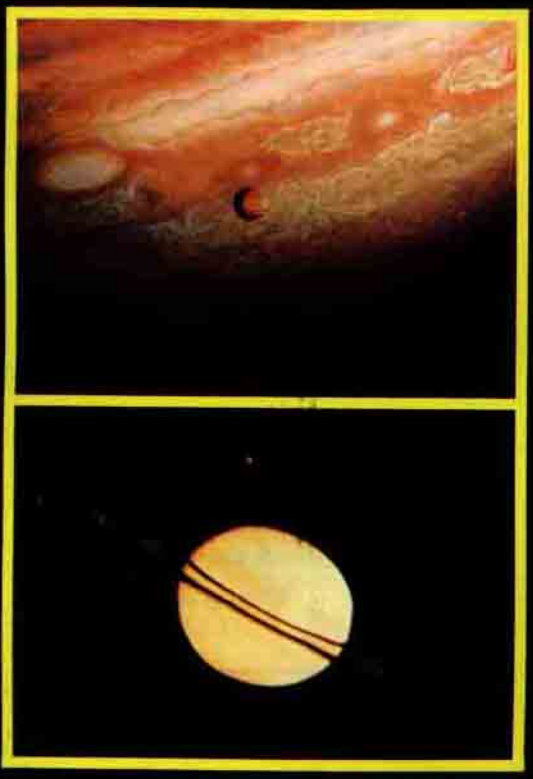
BİLİM VE TEKNİK

AYLIK POPÜLER DERGİ
Sayı: 152 - Temmuz: 1980

TÜBİTAK



BİLİM ve TEKNİK

SAYI : 152
TEMMUZ : 1980
CİLT : 13

AYLIK POPÜLER DERGİ

"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT İLİMDİR, FENDİR."

ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

1979 - Gezegen Araştırmalarının Doruk Yılı . . 1
Amerika Göklerinde Bir Ateş Çemberi 4
Tokat'ta Tıp Medresesi ve Şifahanesi 7
Yeni Bir Buzul Çağı Ne Zaman ? 12
Yerküre 16
Sodom ve Gomorra 17
Kuşlar'da Göç Olayı 20
Balinalar Üzerine İlginç Bilgiler 22
63 Yıl Sonra Einstein Kuramları Hâlâ Neden Sınanıyor ? 23
Radyoaktivite İle Yaş Belirleme Usulleri 33
Jeotermal Enerji 36
Yeni Bir Çevre Sorunu : Kirlilik Dışsatımı . . . 40
Aydınlığın Mimarları 43
İdeale Çok Yakın Bir Şeker 46
Konuşmanın hoş Bir Şekle Dönüştürülmesi . . 47
Gençlere Satranç Dersleri — VIII — 48
Düşünme Kutusu 49

SAHİBİ
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU ADINA
GENEL SEKRETER
Prof. Dr. Tevfik KARABAĞ

TEKNİK EDİTÖR VE YAZI İŞLERİNİ YÖNETEN
Nüvit OSMAY

TEKNİK EDİTÖR YARDIMCISI
Nizamettin ÖZBEK

Bilim ve Teknik ayda bir yayınlanır.
Sayısı 20.00 TL.'dır, yıllık abonesi memleket içi, 12 sayı hesabiyle 200 lira. Dış memleketler için abone ücreti 10 dolar veya karşılığı Türk lirasıdır.
Abone ve dergi ile ilgili her türlü yazı; BİLİM ve TEKNİK, **Atatürk Bulvarı No. 221, Kat: 3, Kavaklıdere-Ankara adresine gönderilmelidir.**
Telefon : 26 27 70 / 43 - 44
DİKKAT : Ödemeli ve pul karşılığında işlem yapılmadığından her türlü isteklerin karşılığı yalnız posta havalesi veya 101621 numaralı posta çeki hesabına gönderilmelidir.

Bu sayı 71.500 adet basılmıştır. BU DERGİ
AJANS-TÜRK MATBAACILIK SANAYİİ'NİN
COMPUGRAPHİC "ELEKTRONİK DİZGİ" MAKİNALARINDA DİZİLİP
GRAFİK VE FOTOMEKANİK SERVİSLERİNDE HAZIRLANARAK
OFSET TESİSLERİNDE BASILMIŞTIR

Okuyucularla Başbaşa

Bir derginin gördüğü ilgi iki şeyle ölçülür : Biri yükselen tirajıyla, ikincisi de dergiye gelen mektuplarla. Uzun bir zamandan beri tirajımızı her ay bu sayfada göstermekteyiz. Yabancı dillerdeki popüler bilimsel ve teknik dergilerin birçoğu şu andaki tirajımızın üstünde değildir.

İkinci nokta aldığımız mektuplardır. Bunların içinde bizden hertürlü soru soranlardan tutun da bize yol gösterenler de çoktur. Fakat içlerinde en çokları derginin abone koşulları ve eski dergilerden hangilerinin elimizde bulunduğu ile ilgilidir. Abone şartlarımız bu sayfanın solunda devamlı olarak yazılmaktadır. Eski sayılarımıza gelince, bunlardan elimizde olanlar gittikçe azaldığından onları da büyük bir değişiklik olduğu takdirde bu sütunun sonunda belirtmekteyiz. Henüz okuyucu olmayanlar için, eğer ellerine geçirdikleri bir sayıyı dikkatle incelemezlerse, abone şartlarını da, eski sayılarımızı da sormaları doğaldır. Böylece bir arkadaşımız bütün gün bu mektuplara yanıt vermekle görevlidir.

Bunların dışında aldığımız mektuplara, ya bu sütunlarda, ya da doğrudan doğruya kendilerine yazdığımız mektuplarla cevap vermeğe çalışmaktayız, tabii bilmediklerimizi bizden iyi bilenlere sorarak.

Şu sıralarda mektupla ve telefonla bizden genellikle bütün dergilerin 1 Ocak'ta yeni ciltlerine başladıkları ileri sürülerek bizim de Ondördüncü cildimizi 1 Ocak 1981 de başlatmamız ve bunun için onüçüncü cildimizi 13 sayı olarak çıkarmamız istendi. İlgililer de bunu uygun buldular, böylece 13 üncü cilt 13 sayı olacak ve 14 üncü cilt de 1 Ocak 1981 den başlayacaktır.

Bizden istenilen başka bir konu da dergide bir okuyucu sütunu açmamızdır. Bunu bir kez yapmış, fakat başarılı olmamıştık. Şu sıralarda yerimiz de olmadığı için bunu yapamayacağız. Fakat bu sütun okuyucularındır, önemli isteklerini burada, her zaman olduğu gibi yazmağa devam edeceğiz.

Sevgi ve Saygılarımızla,
BİLİM ve TEKNİK

Onikinci cilt	200,— TL. sı
Onikinci cilt kapağı	30,— TL. sı
Onikinci cilt indeksi	20,— TL. sıdır.

MEVCUT SAYILAR

123 - 124 - 125 - 127 - 128 - 129 - 130 - 131 - 132
137 - 139 - 140 - 141 - 142 - 143 - 144 - 145 - 146
147 - 148 - 149 - 150 - 151

DERGİ FİATI

123 den 143 dahil	10,— TL. sı
144 ve devam eden sayılar	20,— TL. sıdır.

1979-GEZEGEN ARAŞTIRMALARININ DORUK YILI

Hermann Hichael HAHN

Gezegenlerin araştırılmasında 1979 gerçekten çok başarılı bir yıl olmuştur. 12 tane içinde insan olmayan aygıtlı araç dört değişik gezegenden yer yüzüne değerli bilgiler gönderdiler. İlk kez insan tarafından yapılmış bir cisim Saturn'un halkalarına kadar erişebildi.

Başarılı on iki girişim şunlardan meydana gelmiştir: yalnız altı tane Pioneer-Sondası komşumuz Venüse erişti. İki Mars-iniş aracıyla "kızıl" gezegenin bir yapay uydusu hareket halindedir. İki Voyager-Sondası dev Jüpiter'i geçmek üzeredir, buna ek olarak da Saturn'a doğru başarıyla atılan Pioneer 11 vardır.

Geçen yılın sonbaharında elde edilen bilgileri tartışmak üzere ileri gelen Amerikan ve Avrupalı gezegen araştırmacıları Münih'de toplandılar. Kamunun esas ilgisi, doğal olarak, milyonlarca kilometre uzaklardan çekilen ve yeryüzüne gönderilen fotoğraflardaydı ve yeter derecede net ve açık çekilmişlerdi. Fakat özel olarak ayrı ayrı gezegenler hakkında, genel olarak da güneş sistemimizle ilgili olarak elde edilen ve bu hususdaki bilgilerimizi geniş ölçüde genişletmeye yarayan o bilimsel veriler de bu fotoğraflardan aşağı kalmıyordu.

Örneğin Saturn'u "bu klasik halkalı gezegeni" ele alalım, (bu arada Uranus'un halkalarını da tanımış olduk, Voyager-Sondaları hatta Jüpiter'de de bir halka sistemi bulunduğunu saptadılar): Bu gökyüzünde 330 metre uzaklıkta duran bir beş liralik madeni paradan daha büyük gözüküyordu, oysa onun çapı 120.870 kilometredir, yani dünyamızınkinden yuvarlak 9.5 kat daha büyük. Şimdiye kadar Jüpiter'in bu küçük kardeşinden pek birşey bilmiyorduk. Saturn uzun zaman güneş sistemimizin en uzak gezegeni sayılıyordu. Onun 10 saat ve 13 dakikadan oluşan dönme süresi biliniyordu ve yörünge yarı çapları kitlesini belirtiyordu: Saturn'un kitlesi yaklaşık 95 yer kitlesine eşitti. Bundan çıkan sonuç Saturn'un sudan hafif olduğu idi, onun ortalama yoğunluğu 0.69 gram / cm^3 tutuyordu

Saturn'un halkaları yüzyıldan daha fazla bir zamandan beri biliniyordu, 9 uydusu da bu yüzyılın başından beri. Dördüncü bir halka ile onuncu bir ayı (uydusu) ise birkaç yıl önce bulunmuştu. Onaltı buçuk yıl önce yola çıkan Pioneer 11, 1974 Aralığında Jüpiterin yanından geçmiş ve Eylül başında, tüm üç milyar kilometreden fazla süren bir geziden sonra bu dördüncü

ÖN KAPAKTAKİ FOTOĞRAFLAR

Ortadaki büyük resim: **Mars'ın Kuzey yan küresinde birkaç büyük volkan konisi vardır, bunlardan arada sırada su buharı yükselir; Viking 2, 1978 yazında, dört büyük volkan'dan biri olan Ascracus Mons'un çıkardığı beyaz su dumanı ile beraber resmini çekmeyi başarmıştır.**

Üstteki küçük resim: **Yuvarlak 12 milyon kilometrelik bir uzaklıktan Voyager 2 25 Haziran 1979 da Jüpiter'in güney yarım küresinin fotoğrafını çekmiştir. Jüpiterin önünde dört büyük uydusundan en içerdeki olan İo görünmektedir (çapı 3640 kilometre).**

Alttaki küçük resim: **29 Ağustos 1979 da Pioneer 11 yuvarlak 2,85 milyon kilometrelik bir uzaklıktan halkalı gezegeni ve en büyük uydusu Titan'ın beraber resmini çekmiştir. Pioneer 11 Kuzeyden gelerek gezegene yaklaşmış ve Saturn halkalarının ışık görmeyen tarafına bakmıştır, çünkü bu sırada güneş halka yüzeyinin güneyinde bulunuyordu. Böylece halkalar alttan gelen ışığın halka bölgesine girebildiği yerde parlıyorlardı.**

halkaya ait hiç bir bilgi gönderememişti, bunun yerine Saturn'un onbirinci ayının karşısına çıktı ve daha iki halka buldu. Beşinci halka — bilinen ve görülen halkaların çok dışında kalan bu halka — yalnız dolaylı olarak kanıtlandı: Elektriksel yüklü parçacıkların incelenmesine hizmet eden elektronik aygıt, Saturn'dan yuvarlak 900.000 kilometre uzaklıkta parçacıkların bombardımanının geçici bir duraklamasını saptadı ve bu gözlem, yuvarlak 260 kilogramlık sonda Saturn halkalarının yalnız 3500 kilometre altından geçerken yinelendi, bundan da bilim adamları dışarıda uzakta bir ışın bombardımanını azaltan "engelleyen" bir şeyin bulunduğu sonucunu çıkardılar.

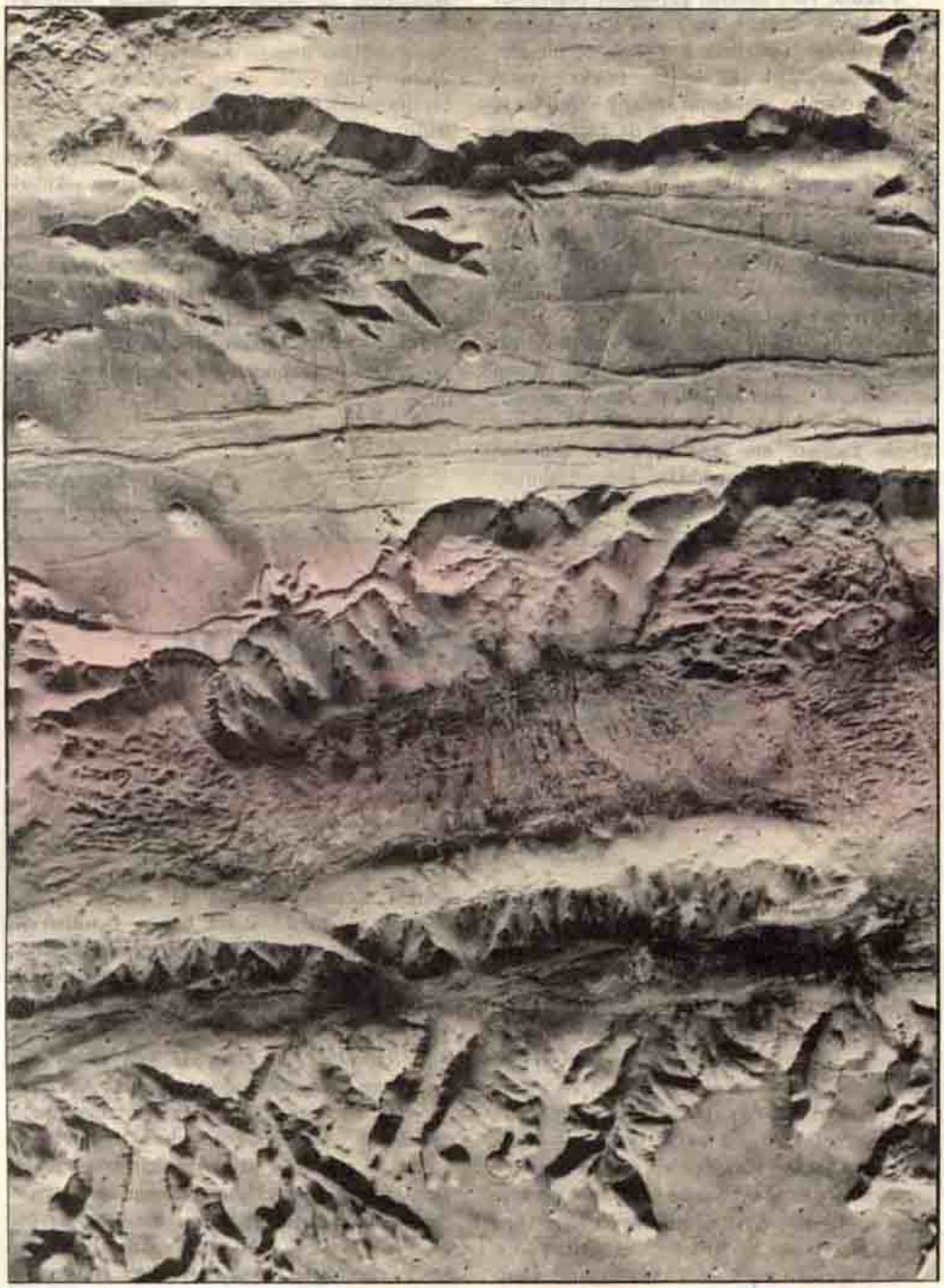
Yeni gözlemlerden alınan sonuçlara göre halkaların santimetrelerden metrelere kadar oluşan tipik büyüklükte ve üstleri buzdan kabuklarla örtülü kaya parçalarından meydana geldiği anlaşıldı. Birçok bilginlere göre bu, halkaların Saturn'un parçalanan bir ayından kökenlenmediğinin bir işareti olarak kabul edilmektedir. Gezegene çok yakın gelen ve onun gel git kuvvetinden parçalanmış olan bir Saturn ayı onlara göre böyle küçük parçalar halinde "parçalanamayacaktı." Belki 1980 Kasım ve 1981 Ağustosunda Saturn'a varacak olan iki Voyager-sondası bu konuda daha fazla açıklık getireceklerdir. Bu iki sonda gezilerinin ilk istasyonlarını şimdiden geçmişlerdir: Voyager 1,5 Martta, Voyager 2 de 9 Haziran'da Jüpiterin yanından geçtiler. Bunların gönderdikleri en sürprizli mesaj, Jüpiterin dört ayından en içeride olan Io'da halen çalışan (faaliyette) yanardağların bulunduğu idi. Bu haber biraz geç gelmişti ve ondan önce fotoğrafların değerlendirilmesinde bu ayın kenarında yapılan kaçınılmaz bir hata düzeltilememişti. Tüm olarak Voyager-fotoğraflarında çalışan yedi yanardağ saptanmıştı ve bunlar "lav'larını" yüz ve daha fazla kilometrelerce yüksekliğe, uzaya fışkırtıyorlardı.

Aslında bu "lav" olasılıkla, kükürt ve kükürt bileşiklerinden oluşuyordu ve yuvarlak 3.650 kilometre büyüklüğünden Jüpiter-ayının derin katmanlarından yüzeye basılıyordu. İlginç olan bir taraf, voyager'in Jüpiter'in yanından ilk uçuşundan birkaç gün önce Amerikan bilim adamları Io üzerinde yanardağ olup olmadığını tartışıyorlardı, çünkü Jüpitere yakın olan bu dev gezegenin gelgit kuvvetlerinin etkisi altında kalabileceği, bunların öteki ayların yörünge düzensizliklerinden değişik olabileceği ve böylece ayın içerisinin devamlı bir sürtünme etkisi yüzünden ısınacağı da olası olabilirdi. Bundan dolayı Voyager 1'in Jüpiter halkasını keşfetmesi az bir sürpriz oluşturmamıştı. Gerçi burada da bir kaç bilim adamı Pioneer 11- sondasının göndermiş olduğu verilerden yaklaşık 60.000 kilometre bulutların üst sınırı üzerinde bir halkanın var olduğu sonucuna varmışlardı, buna rağmen Jüpiterin yakınındaki bölgede elektriksel yüklü parçacıkların dağılmış olmasıyla kanıtlanmış görünen bu sonuç tartışılıp durmuştu. Voyager-fotoğrafları sonradan bu dolaylı keşfin doğruluğunu kanıtladı ki bu da yedinci Saturn halkasının bulunduğunun dolaylı bir "inanışı" oldu.

İki Voyager- Sondasının Jüpiter fotoğraf aygıtları keşif Jüpiter atmosferindeki çevrintili bulut akımlarının bir çeşit zaman hızlandırıcı filminin çekilmesini sağladılar. Bundan böyle örneğin, o muazzzam kırmızı lekenin gaz kitlelerinin altı günde bir, saatın gidiş yönünde hareket ettikleri meydana çıktı. Böylece burada çevrintili bir fırtınaya benzeyen bir şeyin bulunduğu anlaşıldı, yalnız bunun dünyadaki çevrintili fırtınalardan ayrımı bunun bir yüksek basınç hücresi oluşturduğu idi. Büyüklüğü bakımından bütün dünyayı içine alabilecek böyle muazzam bir görüntünün enerjisini nereden aldığı hâlâ kesin olarak bilinmemektedir.

Karmaşık atmosferin incelenmesi Amerikan Pioneer-Venüs-projesinin ön planında yer almıştır. Altı sonda bu en büyük Uzay gemi-armadasını oluşturmaktadır, bunların her biri bir gezegene gönderilmiştir, dördü yoğun deney atmosferine daldılar ve yüzeye çarpıncaya kadar yuvarlak bir saat dünyaya çok değerli veriler gönderdi, hatta bir sonda bir çarpmayı da atlatmayı başardı ve 70 dakika gerçekten "cehennemsel" çevre koşulları altında (465 Cve 91,5 bar; yerin atmosferinin normal basıncı 1 bar) çalışmayı başardı. Bu yoğun deney atmosferinin en büyük gaz kısmını, yuvarlak % 97 ile, karbondioksit oluşturuyordu. 47-62 kilometre yükseklikte ve 15 kilometre kalınlığında bulut katmanı altındaki az bir miktarda su buharı ile bu "sera-etkisi" nden sorumludurlar, ki bu etki gezegen yüzeyinin ısınmasını sağlar. Gerçi yoğun gaz örtüsü yüzünden Venüs'ün zeminine yer yüzüne geçenden çok az güneş ışığı geçer (Venüs'ün yüzünde, kapalı bir sonbahar gününde bizde ne kadar aydınlık ise o kadar aydınlık olmaktadır), fakat geri yansıyan ısı enerjisi uzaya kaçamaz.

Aslında buğu katmanları olarak adlandırabileceğimiz Venüs bulutları (görüş uzaklığı bir kilometreden fazladır) esas itibariyle değişik formlarda kükürtten oluşur: üstteki, en kalın katman sülfirik asidinden damlalar içerir, orta katman sülfirik asidiyle elemansal kükürtten bir karışımdan oluşur, alt katmana gelince genellikle kükürt tanelerinden meydana gelmiş gibi görün-



Mars yüzeyini eşleğin güneyinde yuvarlak 6000 kilometre uzanan muazzam bir hendek yarığı sarmaktadır. Bu 6 kilometre kadar derin, 100 kilometre kadar geniştir. Bu Valles Marineris'in Kuzey kenarında birçok yerlerde müthiş "toprak kaymaları" görülmektedir.

mektedir. 45 kilometre yüksekliğinin altında ise Venüs atmosferi oldukça durudur.

4 Aralık 1978 denberi gezegenin çevresinde dönen Venüs-Orbiter, bu sırada Radar-tarama sistemiyle Venüs yüzünde birçok ilginç oluşumlar (formasyonlar) saptamıştır. Böylece yerin komşusu olan bu gezegenin krater benzeri bir iç yapısı vardır. Mars gibi onun da hiç olmazsa görkemli bir kalkan volkanı olması olasıdır — hatta "kızıl gezegen" gibi — muazzam bir hendek tarafından çevrelenmektedir: Birkaç bin kilometre uzunluğunda ve yuvarlak 5 kilometre derin olan bu hendek yalnız Mars'ın eşleğinin güneyinde buna benzeyen ölçüleriyle uzanan Valles Marineris ile kıyaslanabilir.

Venüs'ten farklı olarak Mars çok ince bir atmosfere sahiptir, ki bu sıvı halinde suyun bulunmasına hemen hemen hiç olanak vermez. Buna rağmen bilim adamları, Marstaki sayısız "ırmak vadileri" nin muazzam su akıntıları tarafından yıkanarak açıldıkları kanısındadırlar. Bu su kitleleri — Planetologlara göre — dev gibi perma frost katmanlarından meydana gelmiştir, bunlar birkaç yüz metre derinliğinde buzu içeren bölgelerdir ve dış veya iç süreçler yüzünden erimişlerdir, (kosmik bombaların patlaması ya da yanar dağların ısıtması yüzünden). Her ne olursa olsun, bunlar kısa süren olaylardır, yada bir barajın yıkılması gibi Tufana benzeyen görüntülerdir.

Hâlâ çözülemeyen bir soru Marsta hayat olup olmadığıdır, dünyaya benzeyen yaşam şekillerinin bulunma şansının çok azalmış olmasına rağmen. Mars toprağından alınan provaların dünya laboratuvarlarında incelenebildikleri zaman, bu hususta son yanıtı almış olacağız.

Yalnız 1980'lerin ortaları için planlanan iki Amerikan Viking sondasının uzay uçuşu Amerikan Kongresi tarafından daha onaylanmış değildir.

KOSMOS'dan

AMERİKA GÖKLERİNDE BİR ATEŞ ÇEMBERİ

Bülent BÜKTAŞ

1980 yılı yazının karanlık bir gecesinde Alaska ile Arjantin arasında yaşayan Amerikalılar gökte bir renkli denemeye çıplak gözleriyle tanık olabileceklerdir. Avrupa yapısı "Aziane" füzesi Alman Max-Planck Enstitüsü tarafından hazırlanmış "ateş çemberi" adı verilen bir yapay uyduyu dünyadan yaklaşık 60.000 kilometre yükseklikte uzaya fırlatacak ve bu uydu baryum ve lityum buharından oluşan iki renkli bulut üretecektir. Ateş çemberi 12 metal buhar tankından başka Amerikalı, İngiliz, Kanadalı ve Alman bilginleri tarafından geliştirilmiş hassas ölçü aygıtları taşımaktadır. Toplam 1.100 kilosile ateş çemberi Batı Avrupa'nın en ağır bilimsel uydusu olacaktır.

Ateş çemberi projesi Münih yakınında Garching'te Max-Planck Araştırma Enstitüsü tarafından 1963'den beri yapılan metal buharı denemelerinin en ilgincini oluşturacaktır. Enstitüsü direktörü Dr. Gerhard Haezendel'e göre bu girişim uzun zamandan beri özlenen koşullar altında uzayda yapılmış en büyük fiziksel deneme olacaktır. Metal buharı bulutları ile dünyanın magnet alanında geçici olarak birkaç yüz kilometre çapında bir "delik" açılacak ve bir plasma magnetosferin içine yerleştirilecektir.

Doğa genellikle böyle zorlamalardan hoşlanmaz, bu olay son derecede kısa süreli olup laboratuar denemelerinde saniyenin binde birinden az bir zaman içinde plasmanın kabın cidarlarına varmasiyle son bulur. Uzayda ise bu "cidarlar" çok daha uzaktır. Bilginlerin, magnet alanı içindeki metal buharı plasmasının sunî olarak yarattığı boşluğun tekrar nasıl kapandığını ölçmek için yarım saati aşkın vakti vardır. Buna benzer denemeler her şeyden önce plasmayı yani elektrik yüklü parçacıklardan oluşan bir gazı inceleyen atom fizikçilerini yakinen ilgilendirir. Dr. Haezendal'a göre ateş çemberi girişiminin ana amacı da budur, geofiziksel ilkeler yani magnetosferin araştırılması ikinci planda kalır.

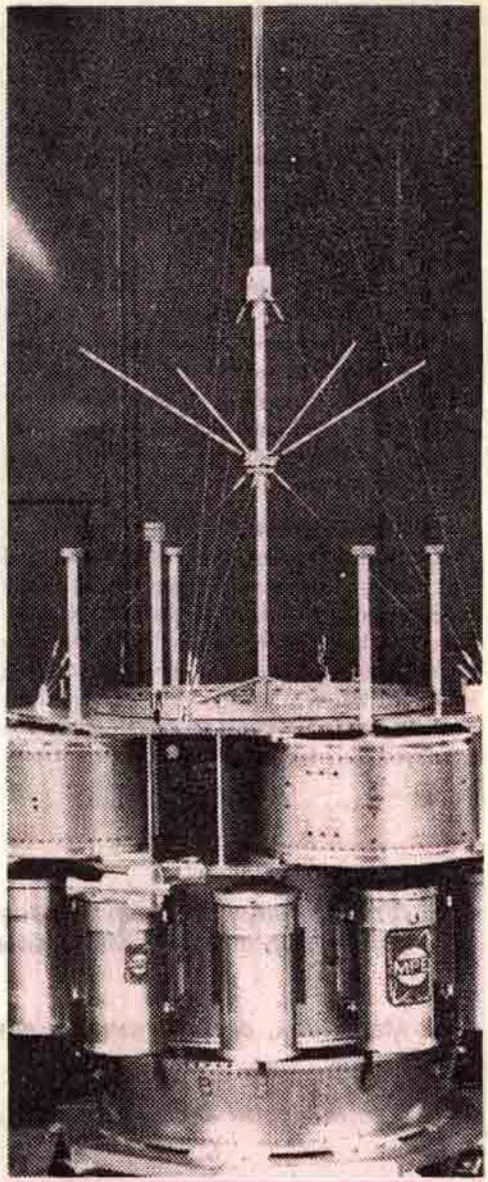
"Ateş çemberi" projesi yeni bir denemedir. Amerikan taşıyıcı füzesindeki bir aksaklık yüzünden Avrupa araştırma uydusu "Geos 1" 1977 yılında öngörülen yörüngeye oturtulamamıştır. Bunun üzerine Avrupa uzay örgütü ESA yedekte bulunan ikinci bir Geos uydusu ile yeni bir deneme yapılmasını istemiş ve bu girişim 1977 Ağustos'unda başarılı olmuştur.

"Ateş çemberi" uydusu birbirinden ayrı çalışan taşıyıcılarla donatılmıştır. Bunlar uzayda ana uydudan ayrılarak birkaç yüz kilometre uzaklıklara dağılırlar. Bu mesafe metal buharı bulutunun boyutunu belirler. Her taşıyıcı, aygıtlarının yardımiyle kendi çevresindeki plasma magnet alanı ile ilgili ölçmeler yapar ve böylece bütün iş dengeli bir şekilde dağıtılmış olur. Bu iş bölümünün diğer bir avantajı da taşıyıcıların birbirinden ayrı çalışması ve ana uydudan fırlatıldıktan sonra devreye girerek birbirini etkilemeyen toplam 23 deneme grubu oluşturmalarıdır. Bütün ölçü aygıtlarının bir tek uyduya yerleştirilmeleri halinde ise çok defa zor problemler doğmaktadır.

Ağırlığı 210 ton tutan 47 metre yüksekliğinde Aziane füzesi 1100 kiloluk ateş çemberini önce dünya etrafında 200 ile 37.000 kilometre uzaklıkta elliptik bir yörüngeye yerleştirecektir. Füze fırlatıldıktan 10 dakika sonra görevini tamamlayacak ve ateş çemberi ile diğer bir uydu füzeden ayrılacaktır. Oscar-8 diye adlandırılan bu uydu aslında bir radyo vericisi olup, ateş çemberinden tamamen ayrı çalışmaktadır.

Ateş çemberi dünyanın etrafında iki defa döndükten sonra Amerika yapısı katı yakıt motoru ateşlenecek ve uydu daha eksantrik yeni bir yörüngeye girerek dünya etrafında 18 saatte 200 ilâ 60.000 kilometre yükseklik arasında dönmek suretiyle magnetosferin bütün ilginç bölgelerini tarayacaktır. dünyayı saran magnet alanı olan magnetosferin dış yüzü sürekli olarak güneşin ses üstü hızla gönderdiği elektrik yüklü parçacıkların baskısı altındadır.

Metal buharı bulutları magnetosferin içinde dünyadan 60.000 kilometre uzaklıkta üretilecektir. Bu görevi ateş çemberinin dört uydusu yüklenmektedir. Deneme aysız karanlık bir gece yapılmalıdır, zira ay ışığı metal buharı bulutlarının magnetosferde davranışlariyle ilgili gözlemleri aksatabilir. Bu nedenle denemeler için her ay yalnız 10 günlük bir süre kalmaktadır. Aslında elverişli koşullar elde edilebilmesi için ateş çemberinin dünya etrafındaki yörüngesinde birkaç hafta sessizce dönmesi olasılığı vardır. Sonra toplam 160 kilogram baryumla dolu sekiz tankın aynı zamanda ateşlenmesi gerekir. Bakır oksidi



Max-Planck Enstitüsü tarafından geliştirilen 1100 Kg. ağırlığında "ateş çemberi" uydusunun yapı modeli. Altda halka şeklinde gruplandırılmış baryum ve lityum metali kapları görülmektedir.

ilâvesiyle bir nevi termit reaksiyon başlar. Bununla örneğin tramvay raylarının kaynak edilmesindekine benzer bir süreç sonucunda ısı meydana gelir ve metali uzayda buharlaştırır. Sekiz tanktan püsküren bu buhar birleşerek kısa zamanda 500-1000 kilometre çapında renkli bir

bulut oluşturur. Bu bulut denemenin başında yerden güneş büyüklüğünde görünür. Parlayan baryumun rengi önce yeşildir. Ancak yaklaşık 20 saniye sonra renk donuk kırmızıya dönüşür. Bunun nedeni güneşin morüstü ışınlarının metal atomlarını iyonize etmesidir.

Pozitif metal atomları ve elektronlardan oluşan bu gaz bulutu veya plasma dünyanın magnet alanını birkaçyüz kilometre boyunca "yararak" magnet alanı ile plasma arasındaki basınç dengeleşinceye kadar genişler ve böylece magnetosferin içinde bir "boşluk" meydana gelir. Ateş çemberi ana uydusu ile dört bağımsız uydusu dünyanın magnet alanının baskısıyle bu deliğin tekrar nasıl kapandığını değişik uzaklıklardan ölçerler. Bütün bunlar yarım saatten biraz fazla sürer.

Her ne kadar birkaç dakika sonra bu gök yangını gözden kaybolursa da daha yaklaşık iki saat boyunca plasma bulutunun nasıl incele incele yok olduğu hassas aygıtlarıyla izlenebilir. Max-Planck Enstitüsü birbirinden 7.000 kilometre uzaklıkta Birleşik Amerika'da Arizona eyaletinde Kitt Peak ile Arjantin'de El Leoncido'da agrandisman tertibatile donatılmış gözetleme aygıtları kullanmaktadır. Ayrıca birçok istasyonlar ve NASA ile Hava Kuvvetlerinin araştırma uçakları bu incelemelere katılmaktadır.

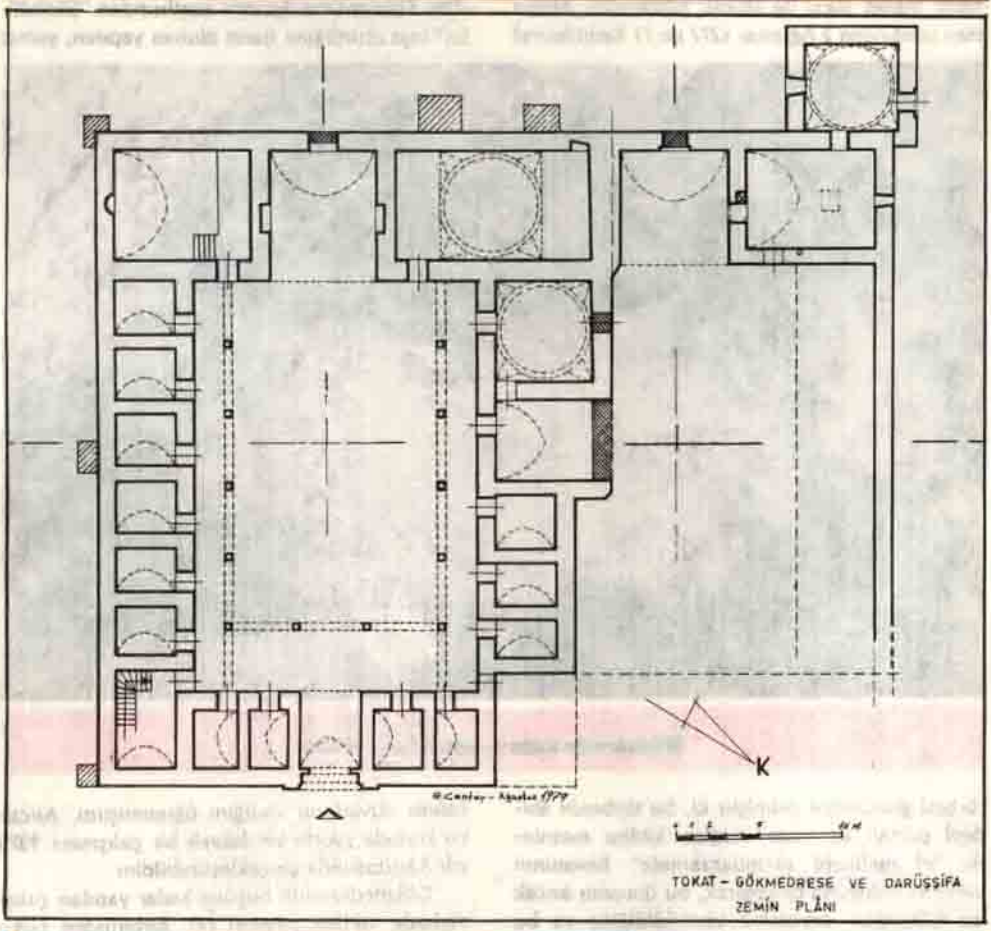
Max-Planck Enstitüsü araştırıcıları baryumdan birkaç saat sonra ateş çemberinin toplam 40 kilogram lityumla dolu dört bidonunu da ateşlemeyi tasarlamaktadır. Hidrojen ve helyumdan sonra en hafif element olan lityum daha hızlı yayılmaktadır. Yerden bakılınca aydan on ilâ yirmi defa daha büyük koyu kırmızı bir daire görülecektir. Bir saat sonra lityum o kadar seyrekleşecektir ki bulut gözden kaybolacaktır. Ancak bilginler güneşin morüstü ışınlarının etkisiyle ionlaşıp pozitif atomlar ve elektronlara dönüşen gaz bulutunu daha uzun bir süre izlemeye devam edeceklerdir. Uzayda lityum son derecede nadir olduğundan halen dünya etrafında dönen Geos ve İsee uydularındaki spektrometreler rastladıkları lityum parçacıklarından çok etkilenecektir.

Max-Planck Enstitüsünün yönetimi altında Avrupa ve Amerika'nın işbirliği ile gerçekleştirilecek bu girişim yirminci yüzyılın en ilginç fiziksel denemelerinden biri olacaktır. Ateş çemberi ile insanoğlu bilimsel alanda şimdiye kadar eşsiz bir aşama kaydedecektir.

- *Fiziksel dünya algılanan bir dünyadır, fakat onun nitelikleri niceliklere döndürülüp matematiksel yasalara çevrilebilir.* — Sir İsaac NEWTON
- *Matematik, doğanın sırlarını açacak tek anahtar olacaktır.* — Renê DESCARTES
- *Mantık eleştiri aracı, matematik ise buluş aracıdır.* — Galileo GALİLEİ
- *Doğanın sırlarını açacak anahtar iskolastik mantık değil, matematiktir.* — Galileo GALİLEİ
- *Dostluk havası yaratmak için ufak bir gülümseme yeterlidir.* — CARNEGİE
- *Dost sanki insanın bir ikinci kendisidir.* — ÇİÇERO
- *Düşünce, eski tasavvurların yeniden yorumu ile daha ileri kavramlara ulaşır.* — Sir Sarvepalli RADHAKRISHNAN

TOKAT'TA TIP MEDRESESİ VE ŞİFAHANESİ

Dr. Gönül CANTAY



Plân 1 – Tokat'ta Tıp Medresesi ve Şifahanesi *(Gökmedrese ve şifahane).*

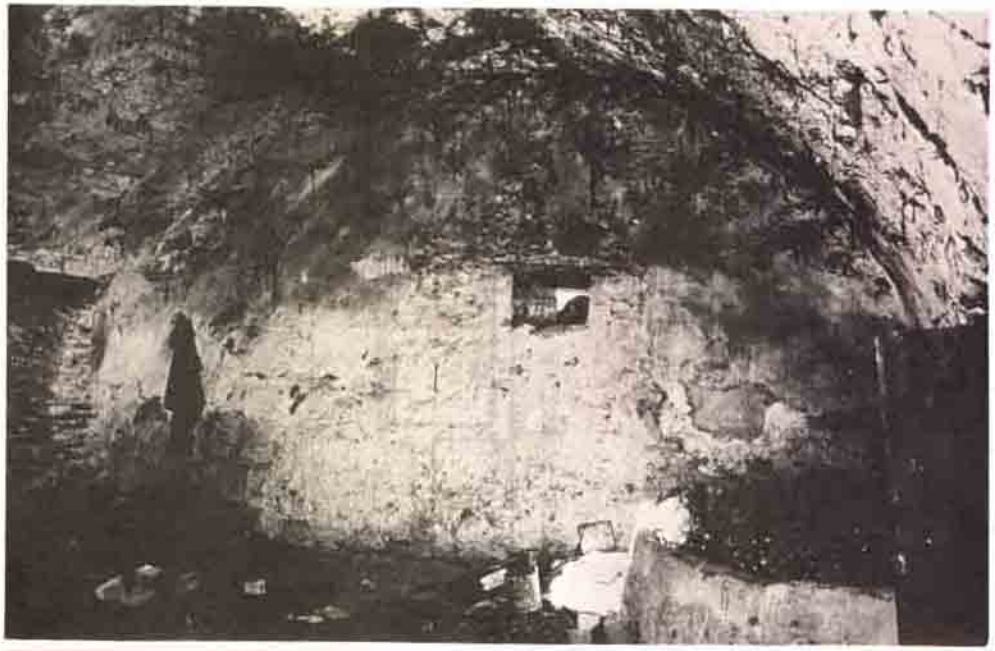
Yapılan araştırma ve incelemelerle yeni boyutlar kazanan Tıp Tarihi, Bilimler Tarihi'nin önde gelen bir disiplinidir. Tıbbın ana işlevi olan teşhis ve tedavi olgusunun, en uygun koşullarda toplumu bir devlet hizmeti olarak sunulduğu hastaneler (şifahane, darüşşifa, maristan, bimaristan) ise bu bilim dalının en çok ilgilendiği alanlardan biri olmaktadır. Tıp Tarihinin kapsamında müesseselerin de önemli olduğu düşüncesinden hareket ederek; hastaneler taşıdıkları belirli özellikler ve geçirdikleri gelişmelerle günümüzdeki düzeye ulaşmışlardır. Türkler, Anadolu'da XII. yüzyıldanberi kurdukları hastanelerle tıp ve mimarlık tarihinde haklı bir üstünlük sağlamışlar ve sosyal devlet anlayışının ilk örneklerini vermişlerdir.

Anadolu'da Selçuklu hükümdarları kadar devlet ileri gelenleri tarafından da örneklerinin günümüze ulaştığı monumental sosyal yapıların varlığına tanık oluyoruz. İşte bunlardan biri ve sosyal içeriği yönünden hem eğitim ve hem de sağlık hizmetlerinin yüzyıllarca gerçekleştirildiğini bildiğimiz yapı kompleksi Tokat'taki Gök-

medrese (= Kırkkızlar = Bimarhane = Darüşşifa) dir.

Bugün Tokat Müzesi olarak fonksiyonunu sürdüren mevcut yapının inşaasını başlatan, Selçuk devletinde en büyük mansıptan biri olan "Pervanelik" memuriyetinin en şöhretli kişisi *Pervane Muinid-Dîn Süleyman*'dır. (1) Pervane Muinid-Dîn Süleyman tarafından başlatılmış fakat ihanet suçu ile İlhanlı hükümdarı Abaka Han tarafından 2 Ağustos 1277 de (1 Rebiülevvel 676) Van Aladağı'nda idam edilmesi üzerine yapı yarım kalmıştı. Yapının tamamlanması ise Pervane Süleyman'ın yakını veya kızı tarafından olmuştur (2).

Tokat'ta Gökmedrese'nin portaliyle aynı özellikleri taşıyan ve vaktiyle tek kapılı bir cami ile bir türbeden ibaret kompleks olan kitâbesinde *Dar ül-Süleha* adıyla zikredilen, Pervane Muinid-Dîn Süleyman'ın kızının azatlısından "Sünbül'ün" inşa ettirdiğine işaret olunan yapının, yalnız



Şifahanede kuzey-batı köşe mekânı.

türbesi günümüze gelmiştir ki, bu türbenin âbidevî portali üzerinde yeralan kitâbe metninde "el melikete el-muazzamete" ünvanının verilmiş olduğuna dayanarak, bu ünvanın ancak bir hükümdar zevcesine verilebildiğine ve bu hanımın yalnız Pervane'nin kızı olmayıp aynı zamanda bir hükümdar karısı olduğu ve büyük bir ihtimalle Sultan Mesut II.'nin karısı olduğunun belirtilmesi (3), Gökmedrese'nin portaliyle tam bir benzerliğe sahip olan bu sünbül Baba Türbesi'nin portalindeki kitâbede adı geçen hanım yani Pervane muinid-Dîn Süleyman'ın kızı tarafından bu tıp kompleksinin tamamlatıldığı fakat kitâbesinin kazılmadığı söylenebilir.

Tokat'taki Gökmedrese eyvanlı plân şemasına sahiptir ve gerek eyvan yüzeyindeki gerekse revakların avlu cephelerindeki çini süslemelerle tanınmıştır. İlk defa 1965 yazında yaptığım seyahatte bu medresenin kuzey-batısında bazı kalıntı duvarların varlığını öğrenmiştim. Ancak bu konuda şuurlu ve detaylı bir çalışmayı 1979 yılı Ağustosunda gerçekleştirebildim.

Gökmedresenin bugüne kadar yapılan çalışmalarda verilen plânları (4), birbirinden farklı olmayan ufak detay farklarıyla çizilmişler ve mevcut medresenin kuzey-batı köşesinde iki duvar uzantısına işaret etmekle yetinmişlerdir. Yalnız A. Kuran'ın "Medreseler" kitabındaki plânlarda mevcut medresenin kuzey-batı köşe mekânı doğru olarak boş gösterilmiştir.

Halbuki yerinde yaptığım araştırmalar bu medresenin yanında ikinci bir medresenin varlığını ortaya çıkarmaktadır. Yapının kuzey-batısında ve mevcut yapının uzun eksenine paralel eksende, bitişik ve bağlantılı olarak inşa edilmiş ikinci bir yapının bulunduğunu tespit ederek, bu yapının da eyvanlı bir medrese şemasına sahip olduğunu tespit ettim. (plan: 1)

Plândan da anlaşılacağı gibi günümüze ulaşan kalıntıların, tuğla olarak inşa edilmiş beşik tonoz örtülü bir ana eyvana ait olduğu; ölçüleri ve yapı tekniğiyle tamamen Gökmedrese'nin eyvanıyla benzerliği anlaşılmaktadır. Eyvanın kuzey-batı köşesinde ise gene beşik tonoz örtülü dikdörtgen konumlu bir köşe mekânı yeralmaktadır. Bu mekân ile ana eyvan arasındaki konumlu bir köşe mekânı yeralmaktadır. Bu mekân ile ana eyvan arasındaki bölme duvarında bir pencere açıklığı ve hemen yanında bir ocak nişinin baca kalıntıları görülmektedir. Ayrıca tonoz örtüde (1.20 × 1.00) metre ölçüsünde orijinal bir havalandırma açıklığı ile batı duvarında tonoz seviyesine yakın kısımda dikdörtgen bir pencere ve dar duvarda ise mazgal pencere yeralmaktadır. Gerek bütün alanın çok dolmuş olmasından gerekse önemsenmemesinden çok harap durumdaki bu kalıntıların orijinal durumlarını tespit etmek, ancak bu konuda alış-

Medrese duvarının şifahane avlusundan görünüşü.

kanlığı olan gözle olmaktadır. Bu mekânın orijinal girişi bugün maalesef toprak altında bulunmaktadır. Ancak yıkmak suretiyle açılmış olan girişin duvar örgüsü arasında dış çapı 18 cm. iç çapı ise 14 cm., kırmızı hamurlu silindirik künk dikine olarak yerleştirilmiştir ve 1.00 metre boyunda bir sopa rahatlıkla içeri sokulmaktadır. Bu künk sisteminin tümüyle saptanması yapının ısıtma sistemiyle ilgili olduğu fikrini savunmamıza neden olacaktır. Ancak bütün bu durumları aydınlatacak olan şey hemen ve çok dikkatle yapılacak bir kazı olmaktadır (5).

İşte bu köşe mekânının kuzey-batı duvarı kuzeye doğru 20.000 M.'den fazla uzamaktadır. Bugün zeminden yüksekliği 1.00 m. ile 6.00 m. arasında değişen bu duvar yapı kompleksinin kuzey-batı kanadını oluşturmaktaydı (Resim 4). Yapılacak bir kazıyla bu kanadın mekânlarını tespit etmek mümkün olabileceği gibi, bu kanadın simetriği olan ve bugün yalnız Gökmedreseye açılan mekânların şifahane yapısıyla bağlantısını da ortaya koyacaktır.

Oto tamirhanesi olarak kullanılan harap durumdaki ana eyvanın Gökmedrese ile olan müşterek duvarı bir köşe pahı ile aşağı doğru devam etmektedir. Bu duvar Gökmedresenin geçirdiği tamirler sırasında orijinal örgü sistemini yitirmekle kalmamış aynı zamanda yükseldikçe de kademeli olarak inceltilmiştir (6). Dikkatle bakıldığında bu duvar üzerinde kemerli bir açıklığın farklı bir duvar örgüsü ile doldurulmuş olduğu, ayrıca duvarın eyvana yakın olan yüzeyi üzerinde de böyle bir doldurma kısmın bulunduğu görülüyor (7). Burada zeminin çok dolmuş olduğu dikkate alınarak, eyvana yakın olan bu dolgulu yüzeyin bir geçite ait olduğu ve Gökmedresenin, üçgenlerle geçiş sağlanan kubbeli mekânın bir açıklığı olduğu anlaşılmaktadır.

Ayrıca aynı duvar üzerindeki farklı örgü ile doldurulmuş kemer açıklığı da kuzey-batı eyvanının ikinci avluya açıklığını göstermektedir. (Bak. plân). Bu duvar 13.50 m. uzandıktan sonra 2.20 m. derinlik yaparak 24.30 m.'ye kadar devam etmektedir. Orijinal duvar kalıntısı (taş ve beş sıra tuğla hatılı örgü) burada kesinlikle son bulmakta, bu özellik ise bugünkü medresenin kuzey-batı köşesinde, yani portal cephesinin sağ köşesinde (WC mekânlarının bulunduğu), orijinalde herhangi bir mekân olmadığını gösteriyor. Daha önceki araştırıcıların yayınladıkları plânlarda bu köşede dikdörtgen bir mekân gösterilmiştir (8). dikdörtgen bir mekân gösterilmiştir (8).

Böylece çizdiğimiz plânda da görüleceği gibi, Gökmedresenin uzun aksına göre sağ kanadı, her iki avluyada bağlantısı olan medrese ve şifahane arasında müşterek bir mekânlar kanadını oluşturmaktaydı. Günümüzde sadece dış görünüşle orijinal bir duvar kalıntısı olarak gördüğümüz diğer kanat ise, büyük bir ihtimalle Gökmedrese'nin sol kanadının bir benzerini oluşturmaktaydı. Ancak bu fikri doğrulayacak detaylı bir kazı olacaktır. Böylece yapının aynı ölçüde iki eyvan ile iki avlu üzerine üç kanat olarak tertiplenmiş bir çifte medrese şemasına sahip olduğunu anlıyoruz.

Şifahanenin kuzey-batı köşe duvarına kubbesi oturtulan türbe.

Esasen yerinde yaptığım çalışmalardan sonra elime geçen bir eserden yapının 121 yıl önceki durumunu öğrenmekteyiz (9). G. De Jerphanion, adı geçen bu eserinde, H. Barth'ın 1903 yılında sözünü ettiği dört kapıdan ikisini tespit edebildiğini yazmaktadır. 1926 daki ziyaretinde ise sadece bir kapıyı görebildiğini belirtmektedir. Böylece yapı kompleksinin XIX. yüzyıl ortalarında halâ orijinal durumunu yansıttığını ve cephe düzeni hakkında olduğu kadar birbirine benzer, komşu iki avlunun varlığına da işaret etmektedir. Bu da yukardan beri verilere dayanarak ispatlamağa çalıştığım çifte medrese durumunu doğrulamaktadır.

G. De Jerphanion, ayrıca 1911 yılında çektiği resimlerin bozuk olduğunu, 1926 yılında çektiği resimlerin ise, çevresinde mekânların yeraldığı iki avludan hangisine ait olduğunu kesinlikle ayıramadığını da yazmaktadır. Bu ise iki avlunun birbirine çok benzer olduğunu ve iki birimde de mozayik çini süslemelerin varolabileceğini kuvvetlendirmektedir.

Diğer taraftan G. De Jerphanion'un da gene aynı eserde yazdığı gibi (10), "yapının bütünü bölümlerin kapılarla irtibatlandığı büyük bir medrese meydana getirmekte" olması kompleksin orta kanadının her iki avlu ile bağlantılı olduğunu, yani kuzey-batı eyvanının bir kemerle ve kubbeli mekânın da bir kapıyla her iki avluyla bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu kapıların sayısı ve varlığı da gene yapılacak kazılarla öğrenilebilecektir.

Kompleksle, yapı elemanları ve mimarî organları ile tam bir benzerlik gösteren, çok az bir zaman farkıyla bu yapının kuzey-batı köşe duvarı üzerine kubbesi oturtulan kare plânlı türbe de, devri için olduğu kadar, tıp kompleksi için de aydınlatıcı olmaktadır. Eldeki bütün veriler Tokat'ta Gökmedrese adıyla Muinid-Dîn Süleyman Pervane'ye atfedilen Tıp Medrese

ve Şifahanesinin, aynı yüzyılın başında Kayseri'-de inşa edilmiş olan Tıp Medrese ve Şifahanesi'n-den farklı olarak, iki avlu üzerine biri müşterek üç kanatta tertiplenmiş mekânlardan ibaret bir çift medrese plânlı tıp kompleksini tespit etmiş olmamız, şimdiye kadar Gökmedrese, Şifahane olarak bilinen yapı biriminin fonksiyonunun tıp medresesi mi, yoksa şifahane mi? olduğunun belirlenmesi gereğini ortaya koymaktadır. Bugünkü Gökmedrese'nin tıp medresesi, diğerinin ise şifahane olarak fonksiyonlarını sürdürmüş olabileceğini veya bunun aksini söyleyebilmek ise bir kazı sonucu gerçekleşebilecektir.

Notlar:

1. Nejat Kaymaz: Pervâne Mu'înüd-Dîn Süleyman. A.Ü.D.T.C.F. Yayın No: 202, Ankara 1970, s. 182-186'da Pervane Muînüd-Din süleyman'ın bilinen eserlerinin bir listesini vermektedir.
2. Gökmedrese portali üzerindeki kitâbelik boştur. Bu, kitâbenin Mu'înüd-Dîn Süleyman Pervane'nin Moğollar tarafından öldürülmesi üzerine yerinden söküldüğüne veya söktürülmüş olacağı fikrinin doğruluğuna işaret etmez. Yorumları bu yolda olan yazarlar; A. Gabriel: Monuments Turcs d'Anatolie, C. 2, s. 96-100 ve A. Kuran: Anadolu Medreseleri, C. 1, Ankara 1969, s. 99 ile M. Sözen: Anadolu Medreseleri, C. 1, İstanbul 1970, s. 214'de Pervane Süleyman'ın hayatı ile ilgili bazı bilinen olaylara değindikten sonra kompleksini 1265 Sinop'un geri alınmasından sonraki yıllara alıyor ve neticede ise 13. yüzyılın 3. çeyreği içine tarihlendiriyor. Yeni araştırmalara dayanan bir yayında; T. Cantay: "Niksar Ulu Camii", Doç. Dr. Bedrettin Cömert Armağan Kitabı'nda çıkacak makalenin (Hacettepe Üniversitesi Temel Bilimler Fakültesi, Ankara 1979) 16 No'lu dipnotunda, Tokat'taki Gökmedrese portal kitâbeliğinin yakın çevredeki Niksar Ulu Camii portal kitabesinin boş bırakılmasıyla benzerliğini, Moğolların kendisine ihanet etmiş olan Mu'înüd-Dîn Süleyman'ın adının, bir "damnatio memoriae" (hatıranın lânetlenmesi) olarak inşa ettirdiği bu komplekse yazdırılmadığını belirtiyor ki, bu fikre katılıyorum.
3. Halil Ethem: "Anadolu'da İslâmî Kitâbeler", Tarih-i Osmanî Encümeni Mecmuası, 35, İstanbul 1331, s. 650-653.
4. A. Gabriel: a.g.e. plân 57, 58., A. Kuran: a.g.e. şekil 53, 54 ve M. Sözen: a.g.e. şekil 38, 38a'da verilen plânlar.
5. Gökmedrese'ye bitişik bu alan halen oto tamircileri tarafından kullanılmaktadır. Zemini bütünüyle takriben 4 metre kadar dolmuştur. Bu durum, Gökmedrese'nin bugünkü cadde kotundan aşağıda olmasıyla da açıkça görülmektedir. Dr. Rebi' Barkın: "Halep'teki Ergun Muristanı Hakkında", Türk Tıp Tarihi Arşivi, 1939-1940, s. 135'de Halep'teki Ergun Muristanı'nın künk borularından ve su tesisatından bahsetmektedir. Gene Tokat'a yakın bir çevrede, Amasya Bimarhanesi'nde (1308) de böyle künk boru yuvarlarının yerleri görülmüştür.
6. Gökmedrese Tokat Müzesi kayıtlarına göre 1925; 1955 Eylül-1956 Nisan ve 1972-1973 yıllarında olmak üzere üç kere tamir görmüştür.
7. Oto tamirhanesi olan eyvan mekânını halen kullanmakta olan Sayın Hüsamettin İşler, 1955-56 tamiri sırasında bu duvar üzerinde eyvana yakın olan kısımda bir geçit çıktığını, fakat bunun ozamanki müze müdürü tarafından ördürüldüğünü söyledi.
8. A. Gabriel: a.g.e. pl. 57, 58., M. Sözen: a.g.e. şekil 38, 38a. Yalnız A. Kuran: a.g.e. şekil 53, 54 de doğru olarak bu köşeyi boş olarak göstermektedir.
9. G. De Jerphanion: Mélanges d'Archéologie Anatolienne. Metin cildi, Beyrut 1928, s. 73'de H. Barth: "Reise von Trapezunt.....nach Scutari im Herbs 1858", Petermanns Mitteilungen-Ergänzugzheft 3, 1860, s. 24 vd'dan şu bilgileri aktarmaktadır: "1858 yılında yapıyı inceliyen H. Barth, onu bir saray olarak nitelemiştir. Bir çok bölümden meydana gelen yapıda harem, cami ve yönetim birimleri olarak tanıtılmışlardır. H. Barth'ın yazdıklarından anlaşıldığına göre daha 1858 yılında yapı bakımsız ve harap bir durumdaydı, hayvanlara ve yersiz yurtsuz kişilere barınak idi. Yapının çevresi çeşitli yapılarla öylesine çevrelenmiştir ki, içine girmek bile bir mesele olmaktadır.....".
10. G. De Jerphanion: a.g.e. s. 75.

İnsanların cahil olan üçte ikisi ellerini kaldırarak "Bize, kim yardım edecek?" diye haykırıyor.

Frank LAUBACH

YENİ BİR BUZUL ÇAĞI NE ZAMAN?

Dr. Abdüssamet MARŞOĞLU
TÜBİTAK Uzay Bilimleri Araştırma Ünitesi Üyesi

1 — YENİ BİR BUZUL ÇAĞI NE ZAMAN ?

Bilim ve Teknik, insan yaşamının uzayda sürdürülmesi araştırmalarına gitgide artan bir hızla devam ederken, bunu gerektirecek tehlikeleri araştırmaktan da geri kalmıyor.

Dünya, tarihi boyunca birçok defalar buzul çağlarına sahne olmuştur. Acaba yeni bir buzul çağı ne zaman gelecek ?

Buzul çağlarının son kalıntıları olan buzul parçaları ve buzul gölleri henüz kaybolmadan yenisinin gelmeyeceğine inanmak güç değildir. Hatta buzul çağlarının tekrarlanır olması ve bu tekrarlamaların süresi bizi rahatlatacak bir düzeydedir. Çünkü eğer insanlık talihsiz bir savaşla kendini yok etmez ise geleceğin buzul çağını görmesi için 10 yıl geçecektir.

Fakat gerçekten bu böylemidir? Neden buzul çağları 10^8 yılda bir tekrarlanır? Bu soruların yanıtları, gökbilimcilerin ileri sürdükleri 3 hipotezde toplanmıştı. Bugün ise gökbilimciler bu hipotezlerden hangisinin gerçeğe daha yakın olduğunu bilmektedirler.

2 — GÜNEŞTEN ÇIKAN NÖTRİNOLAR

Enerji kaynağımız güneş, enerjisini içindeki dev nükleer reaksiyonlarla sağlamaktadır. Örneğin güneş içinde etkili olan reaksiyon proton-proton zinciridir. Bu reaksiyonda hidrojen atomları birleşerek aşağıdaki denklemlere göre helyum atomlarını oluştururlar.

Hidrojen + Hidrojen ⇒Döteryum + β parçacığı + nötrino,

Döteryum + Hidrojen⇒Helyum 3 +γışınları + enerji (1)

Helyum 3 + helyum 3 Helyum + Hidrojen + Hidrojen + γ ışınları.

Bu oluşum sırasında birçok parçacıklar ortaya çıkar. Bunlardan bir tanesi dünyanın buzul devirlerini aydınlatacak olan nötrinolardır.

Nötrinolar gerçekten çok ilginç parçacıklardır. Varlıkları keşfedilmeden 20 yıl önce meşhur fizikçi W. Pauli tarafından ortaya atılmıştı. Çünkü aksi halde madde ve enerjinin korunumu yasası sağlanamıyordu. Böylece ortaya atılış kadar, özellikleri de garip bir parçacık ortaya çıkmış oldu.

Nötrinoların sükûnet kütlesi olmamalıydı. Tıpkı bir foton gibi ışık hızıyla hareket etmeleri gerekiyordu. Parçacığa nötrino adı, E. Fermi tarafından verildi. Elektrik yükü taşımayan nötrinoların gravitasyonel, elektrik veya manyetik alanlar tarafından yakalanmalarına olanak yoktu. Peki ama bu esrarengiz parçacıkların varlığı nasıl ortaya konacaktı?

Fizikçiler uzun süre bu konuda uğraş verdiler. 1940 yıllarında nötrinoların çarptığı kararlı atom çekirdeklerinde (★) bazı olaylar olduğu kuramı ortaya atıldı. Buna göre atom çekirdeğindeki nötronlar bir nötrino ile çarpışınca

Nötron + Nötrino → Proton+Elektron (2)

şeklinde parçalanıyordu. Bu olaylar hiçbir kuşkuya yer bırakmayacak şekilde gözlendi ve nötrinoların varlığı ispat edilmiş oldu.

(1) denklemlerinde gösterdiğimiz gibi güneşin içinde oluşan reaksiyonlar sonucu nötrinolar çıkmaktadır. Bunlar hiçbir şeye takılmadan güneşi boydan boya geçerek dünyamıza kadar gelirler ve pek çoğu dünyamızıda sanki hiçbirşey yokmuşçasına geçerek çok uzaklara giderler. Hemen hepsi güneşin iç kısımlarında oluşurlar. Aynı zamanda sayıları oluştukları ortamın içindeki Hidrojen ve Helyumdan başka elementlerin bolluğu ile orantılıdır (★★). Şu halde eğer güneşten gelen nötrinoları sayabilirsek güneşin iç kısmındaki ağır elementler adına verdiğimiz Hidrojen ve Helyum dışındaki elementlerin bolluğu hakkında fikir sahibi olabiliriz.

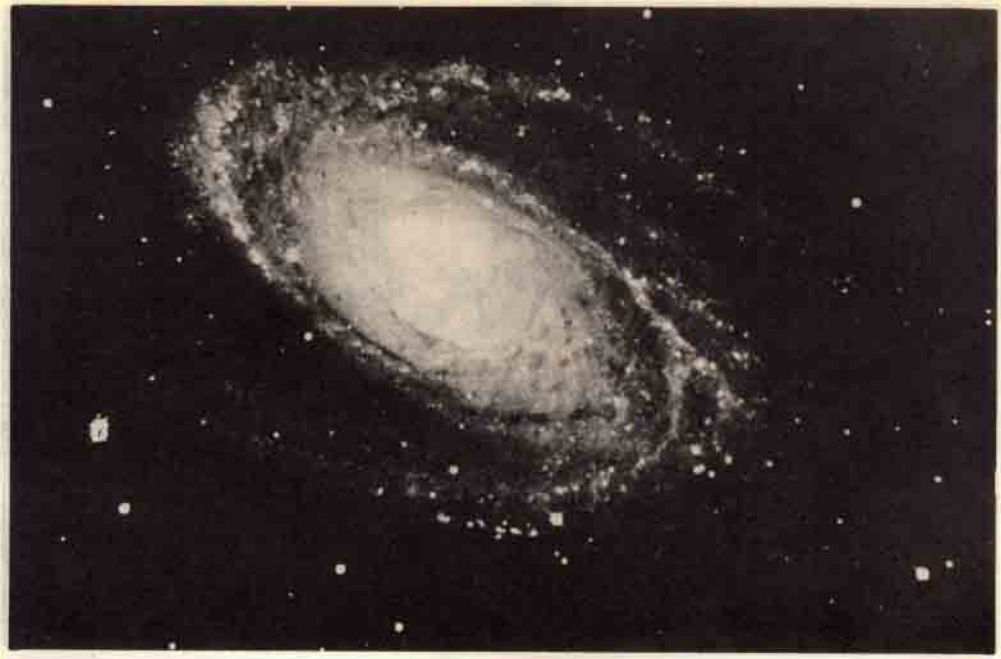
Güneşten gelen nötrinolar sayılıp ağır element bolluğu hesaplanınca toplam 100 üzerinden 0.2 yani binde 2 bulunuyor. Şimdi bunun önemini açıklayalım.

Resim: 1. **Barnard nebulası adı verilen karanlık bulut. Büyük beyaz yuvarlaklar bulutla aramızdaki parlak yıldızlardır.**

3 — GÜNEŞTEKİ AĞIR ELEMENT BOLLUĞU

Aklımıza hemen şu soru gelecektir. Güneşin iç kısımlarındaki ağır element bolluğunu bulmak için bu kadar zor yakalanabilen nötrinolara ne gerek var? Bunun yanıtı çok kolaydır. Bizler güneşi gözlerken ondan gelen ışınımları algılar ve bunlardan sonuçlar çıkarırız. Halbuki güneşten gelen ışınımların, nötrinolar hariç hepsi güneşin atmosfer adını verdiğimiz en dış tabakalarından gelirler. Böylece biz ancak güneşin en dış tabakalarındaki element bolluğu hakkında bilgi sahibi olabiliriz. Uzun yıllar bilginler dış tabakalardaki element bolluğuyla iç tabakalardaki element bolluğunun aynı olduğunu zannetmişlerdi. Ancak nötrinoların algılanmasının gerçekleştirilmesinden sonra durumun farklı olduğu ortaya çıkmıştır. Güneşin dış tabakalarında ağır element bolluğu fazla, iç tabakalarda azdır. Halbuki durumun tam ters olması gerekirdi. Çünkü ağır elementler, nükleer reaksiyonlar sonucu iç kısımlarda oluşmaktadır. O halde neden atmosferde ağır element bolluğu fazladır?

Bu soruyu yanıtlayabilmek için biraz güneşi bırakıp daha uzaklara gitmemiz gerekecektir. Hepimizin bildiği gibi güneş bir yıldızdır. Açık bir gecede gökyüzüne baktığımız zaman göreceğimiz yıldızların çok parlak olmayanlarından sadece bir tanesi. Yıldızların aralarındaki uzaklıklar, güneş sisteminin boyutlarına göre çok çok fazladır. Örneğin güneş sistemine en yakın yıldızdan dünyamıza ışık 4.5 yılda gelebilmektedir. Diğer yıldızlar arasındaki uzaklıklar da bundan çok farklı değildir. Yıldızların arasındaki bu çok büyük uzaklıklar tamamen boş değildir. OAO-2 uydusu ile yapılan gözlemler sonucu yıldızlar arası ortamın cm^3 başına ortalama 1.5 atom içerdiği hesaplanmıştır. Doğal olarak böyle bir ortam dünyada, en iyi hava boşaltma yöntemiyle bile elde edilemez. Ancak ortalama cm^3 başına 1.5 atom heryer için aynı değildir. Bazı bölgeler vardır ki bu bölgelerde yıldızlararası ortamın yoğunluğu çok fazladır. Bu bölgelere baktığımızda karanlık bulutlar görürüz. Resim 1 de bu bölgelerden bir tanesi, Barnard nebulası adını verdiğimiz karanlık bulut görülüyor. Biz yıldızlar arası ortamın çok yoğun olduğu bu bölgelere "bulut" adını veriyoruz. Bulutlar resim 1 deki gibi herzaman karanlık bulut şeklinde görülmezler. Ancak varlıkları bilimsel yöntemlerle ortaya konmaktadır. Bileşimleri araştırıldığında ağır elementlerin 100 de 2 oranında bulundukları görülmektedir.



Resim: 2. **Galaksimize çok benzeyen M 81 galaksisi.**

4 — GÜNEŞİN HAREKETİ

Güneşin atmosferinde ağır elementlerin iç tarafına göre daha bol olmasıyla, yukarıda anlattığımız ağır element bakımından zengin bulutlar arasındaki ilişkinin açıklanabilmesi için güneşin hareketlerinden sözetmemiz gerekir. Güneşin 3 ayrı hareketi vardır. Birincisi kendi etrafındaki dönme hareketi, ikincisi uzaydaki kendine özgü hareketi, üçüncüsü ise civarındaki diğer yıldızlarla beraber ortak harekettir. Ancak bu üçüncü hareket yalnızca güneş ve civarındaki yıldızlara ait değildir. Tüm yıldızlar bu harekete katılmaktadır, hatta sözünü ettiğimiz bulutlar da bu hareketin içindedirler.

Hareketin ne olduğunu açıklamadan önce, güneşin ve gökyüzünde gördüğümüz yıldızların nasıl bir cismin parçaları olduğuna bakalım. Resim 2 de yıldızlardan ve bulutlardan oluşan ve galaksi adını verdiğimiz topluluk görülüyor. Güneşin içinde bulunduğu bu cisme samanyolu galaksisi diyoruz. Samanyolu galaksisi, ortasında yıldızların çok yoğun olarak bulunduğu bir çekirdekle bunun etrafında spiral şeklinde sarılmış yıldızların yoğun oldukları kollardan oluşur. Bulutlar çoğunlukla bu kollar civarında bulunurlar. Galaksi kendi etrafında döner. Böylece tüm yıldızlar ve bulutlar dönmüş olurlar. Ancak yıldızlarla bulutların dönme hızları aynı değildir. Güneşin bulutlara göre hızı (kendi özel hareketindeki hızı da hesaba katılarak) 5 ilâ 25 km/saniye olarak hesaplanmıştır. Güneş bu hızla bir bulutun içinden geçerken buluttaki gaz ve toz taneciklerini kendi üstüne çeker. Çekim etkisiyle güneşin atmosferine düşen parçacıklar, atmosferin ağır elementler bakımından zenginleşmesine yol açarlar. Böylece, güneşin atmosferi iç kısımlarına göre ağır elementler bakımından daha zenginleşmiş olur. Daha doğrusu güneşin atmosferinde ağır elementlerin iç kısımlara göre bol oluşu, güneşin bu bulutlardan madde topladığını göstermektedir. Güneşin galaksi içindeki hareketi sırasında yaklaşık her 10^8 yılda bir karanlık buluta gireceği hesaplanmıştır.

KARANLIK BULUTA GİRİNCE NE OLUR ?

Güneşin karanlık bir buluta girmesiyle neler olabileceği uzun yıllardanberi gökbilimcileri düşündürmektedir. Hatta meşhur gökbilimcilerden F. Hoyle "Karanlık Bulut (x)" adlı bilim-kurgu türü kitabında böyle bir olayın öyküsünü anlatmaktadır. Genel kanı olarak güneşin karanlık bir buluta girmesiyle güneşten dünyaya gelen enerji miktarında önce bir artma, sonra bir azalma olacaktır. Bu azalma kısmen tıpkı atmosferimizdeki su buharı bulutunun güneş önüne geçmesindeki gibi güneş ışınlarının dünya-

ya gelmesini önleme şeklinde olacaktır. Kısmen ise, bu buluttan güneşe düşen madde, güneş yüzeyinin soğumasına neden olacak, böylece de güneşin yayınladığı enerji azalacaktır.

Dünyaya gelen enerji miktarının azalmasıyla havalar soğuyarak, yağışlar kar ve buza dönüşecek, dünyanın büyük bir kısmı buzullarla kaplanacaktır.

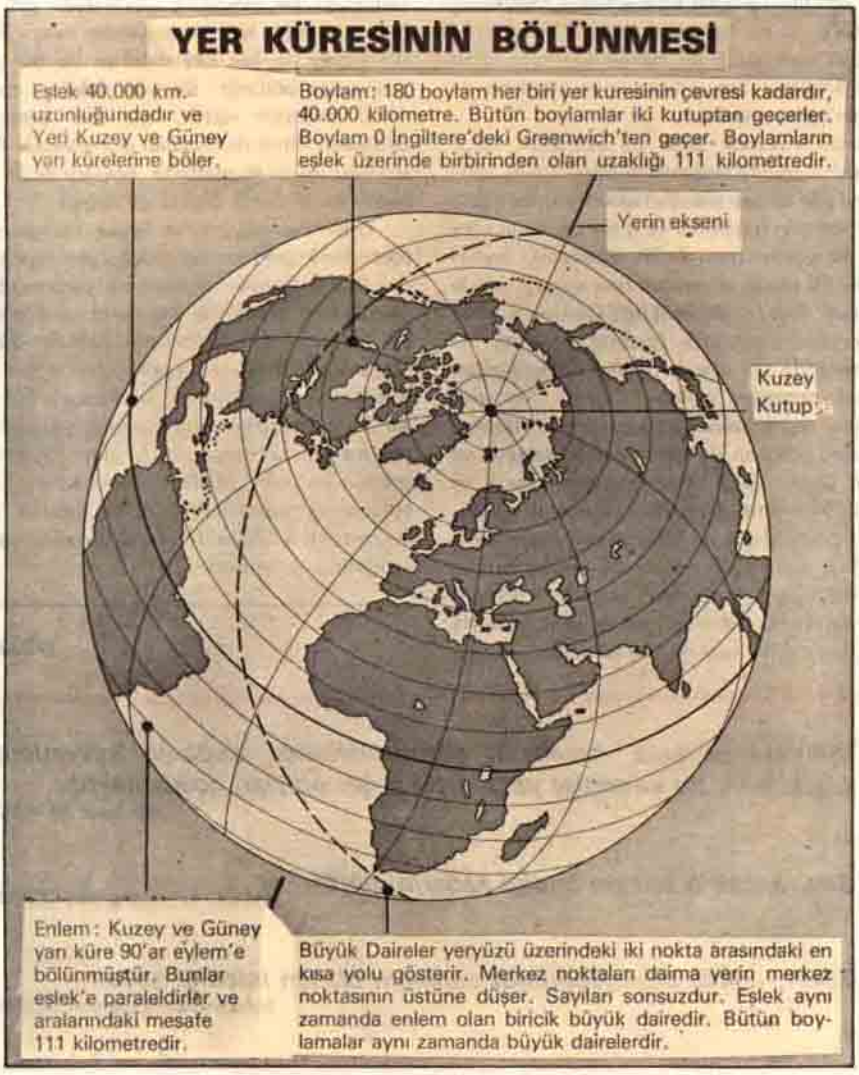
Dünya bir buzul devrini geçireli henüz çok olmamıştır. Buzulların kalıntıları olan buzul yatakları, cilalanmış kayalar halen durmaktadır. Bunlar dünyanın yakın bir zamanda buzul devri geçirdiğinin delilleridir.

Dünyanın karanlık bir buluttan geçtiğinin delilleri ise gökyüzünde zaman zaman görülmektedir. Bunlar kuyruklu yıldızlardır. Kuyruklu yıldızların, güneşin karanlık ve yoğun bir buluttan geçişi sırasında ortaya çıkan girdaplarla oluştuğu öne sürülmektedir. Kuyruklu yıldızların gizemli öyküsüne başka bir yazıda değineceğiz. Bizler kuyruklu yıldızları görebilen şanslı kişileriz.

(★) Kendikendine radyoaktif bozunmaya uğramayan çekirdek.

(★★) Tüm elementlerin toplamı 100 kabul edilir. Hidrojen ve Helyumdan başka elementlerin toplamının 100 e oranı bolluk olarak alınır.

(x) "The Dark Cloud."



YERKÜRE

Yerküremizi bize tanıtmak için yapılan keşif gezilerinin oldukça geç başlamasının nedenleri şunlardı: Kıtaların ne biçimleri, ne konumları, ne de büyüklükleri bilinmiyordu, bunların sonucu olarak yer yüzünün biçimi de meçhuldü, ayrıca eski zamanlarda açık denizlerde gemilere nerede olduklarını bildirecek bir düzen sistemi de yoktu. Yeri ilk olarak bir küre şeklinde tasarlayan Pitagoras'tı ve bu İsa'nın doğumundan 500 yıl önceydi. Onun çizdiği ilk "harita" ise simgesel bir değer taşımaktan ileri gidemiyor ve kimsenin de pek işine yaramıyordu.

Aradan yuvarlak 2000 yıl geçtikten sonra Kartografiar (harita ressamları) yavaş yavaş yerimizin ne gibi bir şey olduğu hakkında daha esaslı bilgiler vermeyi başardılar ve o zaman onun küre şeklini bir yüzey üzerinde de göstermeyi becerdiler. Bu ilk olarak dünyanın onu sanatçı adıyla "Mercator" diye tanıdığı asıl ismi Gerhard Kramer olan bir harita sanatçısı tarafından yapıldı. O aynı zamanda ilk olarak bugün de kullanılan Koordinat sistemini kullanan kişiydi. Mercator yeryüzünü eşlek (ekvator) tarafından birbirine eşit olarak bölünen iki kısma ayırdı. Kuzeye ve Güneye doğru buna koşut (paralel) olarak eş açıklıkta 90 enlem (daire veya derece) düşündü. Bunlara dikey olarak da 180 boylam (daire veya derece) ki onlara meridyan da denir, bunlar Kuzey ve Güney kutbundan geçerler. Boylam uzunluğu yer küresinin çevresine ve dolayısıyla birbirlerine eşittir, yani 40.000 kilometre. Bunlar eşlekte birbirlerinden 111 kilometre kadar uzaktırlar, fakat kutuplara doğru birbirlerine yaklaşırlar ve orada birleşirler. Enleme gelince onlar birbirlerinden olan 111 kilometre uzaklığı devamlı olarak korurlar, fakat kutuplara yaklaştıkça giderek küçülürler.

Bu enlem ve boylamlar ile yer küresi üstündeki bir noktanın saptanması pek dakik olmaz. Bunun için derecelerden sonra 60 yay dakikasına ve her yay dakikası da bu 60 yay saniyesine bölünür. Bir yay dakikası enlemde 1.852 metreye eşittir, işte bir deniz mili dediğimiz birim de buradan gelmektedir. Bir yay saniyesi ise 30,86 metredir. Boylam da ise doğal olarak bu iki birim ölçüsü de değişir.

Enlem ve boylamdan başka nevigasyon da (denizlerde geminin bulunduğu yeri saptamasında) Büyük Daireler denilen bir yardımcıdan da faydalanılır. Bu büyük dairelerin merkez noktaları yerin merkez noktasının üzerine düşerler. Onların konumu eşleğe göre olan açılarıyla ve eşleği beraberce kestikleri boylamlarla belirlenir. Bu büyük daireler yerin küreysel yüzeyinde iki nokta arasında en kısa yolu gösterir. Sabit bir rota izleyen bir gemi, büyük daire üzerinde hareket eden bir gemiden daha fazla yol kateder, yalnız bu yüzden o devamlı olarak rotasını yeniden ayarlamak zorundadır.

HOBBY'den

- ***Bilimsel çalışma, hareketin görüntülerinden doğanın kuvvetlerini keşfetmek, bu kuvvetler yardımıyla diğer olayları açıklamaktır.***
  Sir İsaac NEWTON

- ***Göz, ancak o bireyin bildiği kadarını görür.***
  Johann Wolfgang von GOETHE

- ***Görev, içinde bulunduğumuz zamanın bizden istediği şeydir.***
  Johann Wolfgang von GOETHE

SODOM VE GOMORRA

Prof. Dr. Arif AKMAN

Son zamanlarda Sovyet etnoloji bilgini M. M. Arrest, Tevratta korkunç akibetleri anlatılan Sodom ve Gomorra şehirlerinin dünyadan silinmesi üzerine yeni bir varsayım ortaya atmıştır. Bu varsayıma göre bu iki şehiri ve ahalisini yok etmek üzere gökten inen ateş, bir nükleer patlamadan başka bir şey değildir. İşte Prof. Dr. Arif Akman bu yazısında bu tarihsel kentler hakkında bize ilginç bilgi vermektedir.

Sodom ve Gomorra kentleri eski çağlarda Filistin'de Lut Gölü'nün en alt ucunda bulunmakta idiler. Batı dillerinde "Ölü Deniz" diye adlandırılan ve Tevrat'ın da "Tuzgölü" diye sözünü ettiği Lut Gölü, doğanın çok garip bir çevresidir.Lut Gölü Akdeniz'in yüzeyinden yaklaşık 400 metre daha alçakta olup (1) gölün en derin yeri de 400 metre olduğu için, buna göre gölün tabanı Akdeniz'in yüzeyinden 800 metre alçaktadır. Oysa dünyada deniz yüzeyinden daha aşağıda olan çevrelerde alçaklık ancak 100 metre kadardır.

Lut Gölü'nün başka bir özelliği de suyundaki tuz yoğunluğunun çok yüksek olması ve tuz miktarının % 30 u bulmasıdır. Oysa öteki denizlerde tuz yoğunluğu ancak % 3.3-4 kadardır. Lut Gölü'nde tuz yoğunluğunun bu kadar yüksek olmasının nedeni, göle akan Şeria nehrinin, 190 kilometre uzunluğundaki yatağı boyunca sürüklediği kimyasal maddelerin, herhangi bir akıntısı olmayan ve 1292 kilometre karelik bir yüzeyi olan gölde; kızgın güneşin etkisiyle olan geniş buharlaşmadan ileri gelmektedir.

O kadar ki, tuzun çok yoğun olmasından dolayı göle giren bir kimsenin suya batması ve yüzme bilmeyenlerin boğulması olasılığı yoktur. Sanki yüzme yeleği takmış gibi su insanı suyun yüzünde tutar. Hatta, İsraillilerin Roma egemenliğine karşı başkaldırmaları üzerine İ. S. 70 yılında Kudüs'ü çeviren Titus —ki sonradan Roma İmparatoru olmuştur— çevirme sırasında ölüme mahkûm ettiği bir kaç esiri zincirlere vurdurarak Lut Gölü'ne attırmış, fakat mahkûmlar boğulmayarak su yüzünde kalmışlardır. Esirlerin bir kaç kez göle atılıp, sanki mantar gibi suyun yüzünde kaldıklarını gören Titus, olayın etkisi altında kalarak mahkûmları bağışlayıp öldürmekten vazgeçmiştir.

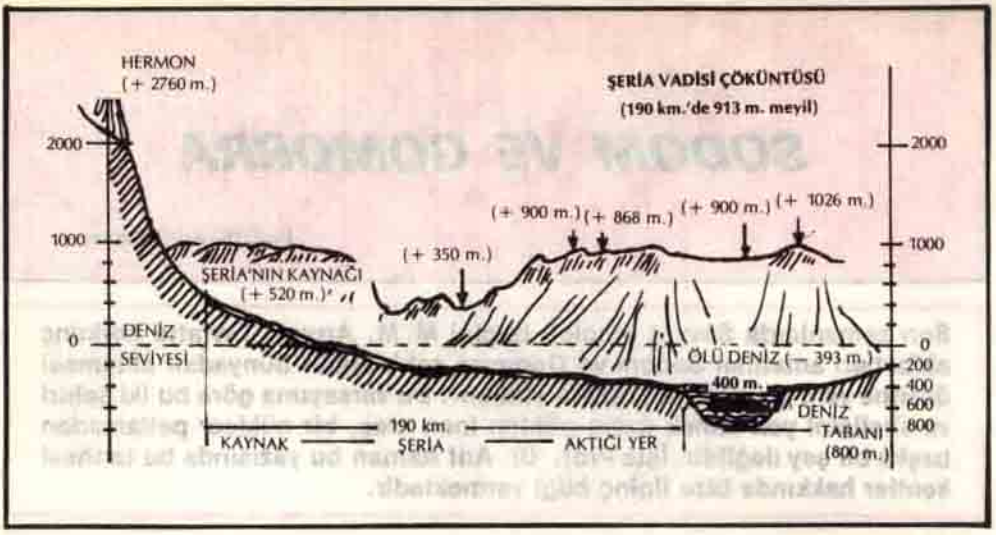
Lut Gölü'ndeki madensel tuzların büyük bir kısmı sodyum klorür, yani mutfak tuzu olmakla birlikte aynı zamanda mağnezyum klorür potasyum klorür, kalsiyum klorür ve mağnuzyum brömür de bulunmaktadır. Yahudiler bugün Lut Gölü'nden geniş ölçüde mutfak tuzu ve potasa (potasyum karbonat) üretmektedirler.

Lut Gölü'ne batı dillerinde "Ölü Deniz" denmesinin nedeni, gölde balık ya da yosun ve alg gibi herhangi bir canlının üremesinden ileri gelmektedir. Hatta Araplar gölün üzerinden uçan kuşların öteki kıyıya ulaşmadan düşüp öldüklerini söylerler. Bu da her halde gölden çıkan zehirli gazlardan ileri gelse gerektir.

Sodom ve Gomorra'nın yer yüzünden silinmesi olayına gelince; Tevrat bu felâketi şöyle anlatmaktadır (2) :

"23. Lut, Zoar'a geldiği zaman güneş doğmuştu. 24. Bu sırada Tanrı, Sodom ve Gomorra üzerine kükürt ve ateş yağdırdı. 25. ve şehri ve bütün çevreyi ve şehirlerin bütün sakinlerini ve yeryüzünde bütün bitenleri yok etti. 26. Lut'un karısı arkasına bakınca tuz sütunu oldu."

Sodom ve Gomorra şehirlerinin halkı Tevrat'a göre son derece zevk, safa, fuhuş düşkünü imişler ve bu bakımdan büyük ün yapmışlar, Tanrı'yı da tanımaz olmuşlar (3). Bundan dolayı Tanrı bu şehirlerin halkını korkunç bir şekilde cezalandırıp yok etmiş ve şehirler de yeryüzünden silinip gitmiştir. Tevrat'ın anlattığı bu korkunç olay, çağlar boyunca zihinleri işgal etmiş ve Tanrı'ya inanmayıp sefahat ve günah içinde yüzenlere bu olay örnek olarak gösterilmiştir.



Şekil: 1 - Şeria Nehrinin Yatağı.

Tevrat'ın söz konusu ettiği bu olay bundan 4000 yıl önce, yani İ. Ö. 2000 yıllarının başlarında ve tahminlere göre İ. Ö. 1900 yıllarında olmuştur. Alman yazarı Werner Keller, arkeolojik ve jeolojik araştırma ve incelemelere dayanarak bu iki kentin yer yüzünden silinişini "Tevrat Gerçekten Haklı İmiş" diye çevireceğimiz yapıtında (1) geniş bir biçimde açıklayıp anlatmaktadır. Çok geniş ilgi gören ve geçenlerde ölen Keller'in bu yapıtının son baskısı 1978 yılında yapılmış olup bu yapıt 22 dile çevrilmiş ve o tarihe kadar da 6 milyon nüsha satılmıştır!

Şurasını belirtmek gerekir ki, Tevrat'taki hikâye diye sanılan bir çok olayların, Werner Keller'in de saptadığı gibi gerçek ve Tevrat'ın en eski bir tarih kitabı olduğu son zamanlarda bilim çevrelerince kabul edilmektedir (3).

Keller'in açıklamalarına göre, Amerikan arkeolog ve jeologlarının yaptıkları geniş araştırma ve kazılarında, Tevrat'ta yer yüzünden silinişleri anlatılan Sodom ve Gomorra şehirlerinin yerleri, yine Tevrat'ta Siddim Vadisi denilen ve Lut Gölü'nün en alt ucunda bulunan çevredir. Vaktiyle buralarda büyük ve geniş yerleşmelerin bulunduğu kazılardan anlaşılmıştır. Bugün burasının adı, Tevrat'ta da geçtiği gibi Zoar'dır.

Araştırıcılar, buralarda yaptıkları kazılarda büyük umutlarla Sodom ve Gomorra'nın yerlerinin de bulunacağını sanmışlarsa da düş kırıklığına uğramışlardır ve bundan sonra da bu şehirlerinin yerlerinin bulunabileceği artık söz konusu değildir, zira, aşağıda açıklandığı gibi, bu şehirler yerin derinliklerine gömülmüşlerdir.

Bu büyük felâkete neden olan korkunç doğa olayını ve bu felâketten önce burasının jeolojik durumunu Keller şöyle anlatmaktadır (1):

Lut Gölünün doğu kısmında bir yarımada oluşturan dil gibi bir kısım gölün içine uzamıştır. Bu kısma Araplar El lisan, yani dil adını vermişlerdir. Burada suyun tabanında, âdeta gölü ikiye bölen ve fakat görülmeyen keskin bir dirsek uzamaktadır. Bu yarım adanın sağında taban 400 metre derin olduğu halde, sol tarafı şaşılacak kadar sığdır. Son senelerde yapılan ölçmelerden burasının derinliğinin ancak 15-20 metre kadar olduğu anlaşılmıştır. Kayıkla Lut Gölü'nün bu alt ucunda gezildiği zaman, güneş ışınları da suya uygun bir biçimde yansıyorsa, insan şaşılacak bir görünüm ile karşılaşır. Şöyle ki, kıyıdan biraz ötede suyun içinde orman ağaçlarının belirdiği görülür. Bunlar da gölün son derece yoğun olan tuzlarının konserve ettiği ağaçlardır.

Derinlerde yeşil renkte görülen ağaç gövdeleriyle ağaç artıklarının çok eski olması gerekir. Bir zamanlar bu ağaçların yaprakları yeşillendiği ve çiçek açtıkları zaman herhalde Lut da buralarda sürülerini otlatmış olacaktır! Lut Gölü'nün bu garip dili bir zamanlar Siddim Vadisi idi.

Sodom ve Gomorra'nın uğradığı felâketin nedeni, jeologların gözlemlerinden anlaşılmaktadır. Amerikan jeologları ilk olarak Şeria nehri yatağının neden dolayı çok dik olduğunu açıklamışlardır. Gerçekten Şeria nehrinin yatağını oluşturan 190 kilometrelik bir mesafede, Şeria 190 metrelik bir meyille düşüş yapmaktadır (Şekil-1). Bu durum ve Lut Gölü'nün de deniz

yüzeyinden 400 metre alçak olması, büyük bir jeolojik olayın burada kendini göstermesinden ileri gelmiştir.

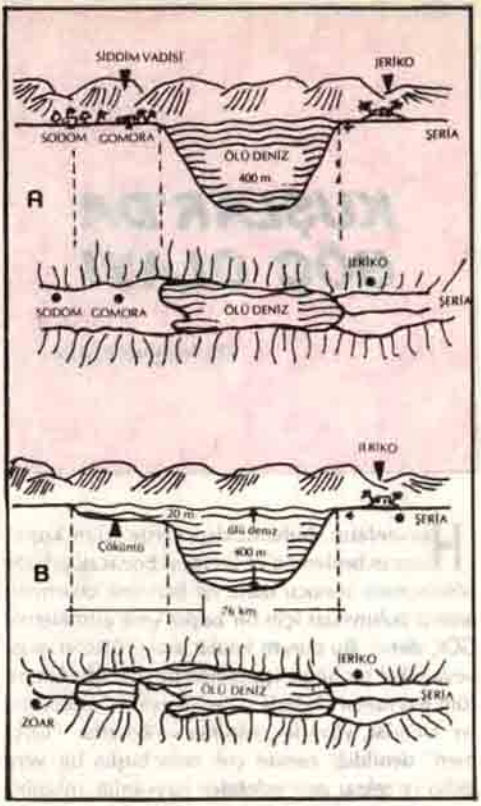
Şeria nehri vadisi ile Lut Gölü'nün durumu da küremizin bu bölgesinden geçen bir yarık ya da çatlağın ancak bir parçasından ibarettir. Küre kabuğunda bu çatlağın durumu ve uzunluğu son zamanlarda saptanmış bulunmaktadır.

Bu çatlak Toros dağlarının eteklerinden başlayıp güneye doğru Lut Gölü'nün güney kıyılarından ve Araba Çölü üzerinden Akaba Körfezine uzayıp oradan da Kızıl Denizi'ni geçerek Afrika'da son bulmaktadır. Bu uzun çöküntünün uzayıp gittiği yerlerde kuvvetli yanardağı hareketlerinin bulunmuş olduğu anlaşılmaktadır. Şöyle ki, İsrail'deki Galilea dağlarında, Ürdün'ün yüksek yayla kısımlarında, Akaba Körfezi vb. yerlerde siyah bazalt ve lavlar bulunmaktadır.

Bu bölgede birgün kendini göstermiş olan muazzam bir çökmede, herhalde patlamalar, yıldırımlar, yangınlar ve doğal gazlarla birlikte korkunç bir deprem olmuş ve Siddim Vadisi ile birlikte Sodom ve Gomorra kentleri de yerin derinliklerine gömülmüşlerdir (Şekil - 2). Bu deprem sırasında yer kabuğunun çatlayıp çöküşü, kabuğun altında uyuyan volkanlara serbest yol vermiştir. Şeria'nın yukarı vadisinde bugün de sönmüş kraterlere rastlamakta olup buralarda kireç katmanları üzerinde geniş lav kitleleri ve bazalt katmanları yer almıştır.

İlginç bir nokta da şudur ki, Tevrat'ta depremden söz edilmediği halde Ahmed Cevdet Paşa Kısas-ı Enbiya (4), yani Peygamberler Tarihi'nde depremi söz konusu etmiştir. Ahmed Cevdet paşa aynen şöyle demektedir: "Hazreti İbrahim'in kardeşi Haran oğlu Lût, ki onunla birlikte Babil'den Şam tarafına geçmişti, Sodûm cihetine gönderilmişti. Buranın ahalisi ise kâfir ve fasik idiler. Hareketleri yolsuzdu ve hiç bir kavmin yapmadığı fuhuşları yaparlardı. Lût onları doğru yola çağırdı, dinlemediler, çok nasihat etti, kabul etmediler. Cenab-ı Hak onların başına taş yağdırdı ve deprem ile köylerinin altını üstüne getirdi. Hepsini mahvetti. Yalnız Lût ev halkı ile geceleyin içlerinden çıkıp kurtuldu."

İşte Sodom ve Gomorra şehirleriyle çevresi, böyle büyük bir doğa hareketinin kurbanı olmuş



Şekil: 2 - A. Felâketten önce
B. Felâketten sonra.

ve günümüzden yaklaşık 4000 yıl önce kendini gösteren bu büyük felâket sonucunda Sodom ve Gomorra kentleri tam anlamı ile yerin dibine batmışlardır.

---

(1) Keller, Werner 1978. Und die Bibel hat doch recht. Rowohlt Verlag, Hamburg.

(2) Die Bibel 1974. Das erste Buch Moses 19. Württembergische Bibelanstalt, Stuttgart.

(3) Bamm, Peter 1972. Frühe Stätte der Christenheit. Knaur Verlag, München .

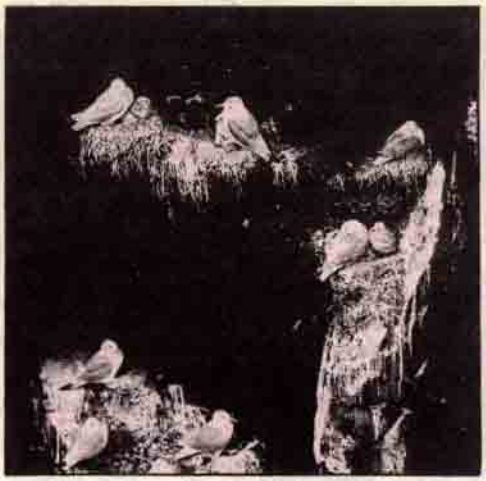
(4) Ahmet Cevdet Paşa 1972. Kısas-ı Enbiya, 1. Cilt, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul.

Müziğin sihri, geçmişimizin diliyle özdeştir.

Friedrich NİETZSCHE

KUŞLAR'DA GÖÇ OLAYI

Dr. Mehmet SEREZ



Hayvanların, bulundukları yerde iklim koşullarının beslenme ve üremeyi bozacak şekilde kötüleşmesi sonucu daha iyi barınma ortamının aranıp bulunması için bir başka yere gitmelerine GÖÇ denir. Bu durum kıtalar arası, ülkeler arası veya lokal bir bölge içerisinde de olabilir. Esasen tüm hayvanlar doğada daimi hareket halindedirler. Uçarlar, yüzerler, yürürler ve koşarlar. "Göçmen" denildiği zaman çok defa başka bir yere gidip ve tekrar geri gelebilen hayvanlar anlaşılır. hayvanlarda göç olayı bazen ölümle de sonuçlanabilir (Göçmen çekirgeler).

Hayvanlarda göç, varoluşlarından bugüne kadar olagelen bir durumdur. Doğa biliminin henüz gelişmediği eski çağlarda insanlar genellikle sonbahar aylarında kuşların birdenbire ortadan kaybolmalarına akıl erdiremezlerdi. Bu olay onları şaşırtırdı. Zamanla göç olayı ortaya çıkarıldı.

Doğanın küçük varlıkları sayılan böceklerin bazı bireylerinde ilginç göç durumu vardır. Örneğin; Anadolu ve Özbekistan'da yaşayan ve bir hububat zararlısı olan Süne *(Eurygaster integriceps)*, ilkbahar ve yaz başlarında hububat tarlalarında kısa bir aktif zaman içerisinde yumurtlarlar. Yaz ortalarına doğru olgunlaşan genç erginler, bulundukları yerden 10 km. bazen 150 km. fakat hiçbir zaman 200 km.'yi geçmiyecek şekilde uzak ve 2.000-2.400 m. yüksekliklere çıkarak orada bir yaz duraklaması geçirirler. Sonbahar'da 1.500 m. rakımlara kadar inerler ve kışlarlar. İlkbaharda ise hububat tarlalarına akın ederler. Kuzey Amerika'da yaşayan ve bir kelebek türü olan *Danus plexippus*, her yıl konaklamak için Güney Kaliforniya ve Florida'ya gelir. Bir kısmı 3.000 km. uzaklıkta bulunan Kanada'dan gelen bireyler üremek için tekrar oraya dönerler.

Balıklardan Mürekkep balığı'nın mevsimlik göç durumu vardır. Keza *Salmo* cinsine mensup bazı Alabalık türleri üremek için deniz sularından tatlı sulara nehirlere geçerler. Yılan balıkları yavruları da bir yıl Kuzey Amerika'nın doğusunda ve 2,5 yıl da Batı Avrupa nehirlerinde geliştikten sonra Golfstrim akıntısına kapılarak Okyanuslara dönerler. Yüzen memelilerden Fok ve Balina'da da "göç" hayatlarında önemli bir rol oynar. Sürüngenlerden Deniz kaplumbağaları *(Chelonia mydas)*'nın erginleri Brezilya kıyılarından akıntıya kapılarak 1.400 deniz mili uzaklıktaki Ascensiyon Adası kıyılarına gelirler ve tekrar geri dönerler.

Hayvanlar Alemi içerisinde Göç olayı en fazla kuşlarda olmaktadır. İklim koşulları, Gıda, Barınak ve Emniyet gibi faktörler her yıl binlerce kuşun bulundukları yeri değiştirmelerine neden olmaktadır. 1964 yılında Almanya'da yapılan bir listeye göre 434 kuş türü göç etmektedir. Keza Ülkemizde bulunan Kuş Cennetinde 1975 yılında yapılan tespitlere göre 174 kuş türü göçleri sırasında buraya uğramaktadırlar. Herkes bilirki sonbaharda Göçmen kuşlar güneye doğru uçarlar. Bu durum bizim kuzey yarım küresi için böyledir. Güney yarım küresi için ise bunun aksi olur. Kuşların içerisinde göçmen olupta yolu en uzun olanı Deniz kıyı kırlangıcı *(Sterna paradisaea)* dır. Kuzey Kanada kıyılarında kuluçka olan bu kuş sonbahar da önceleri doğuya doğru uçarak Atlantik'i geçerek İngiltere kıyılarındaı güneye dönerler. Batı Afrika kıyıları boyunca uçarak kışı geçirecekleri tam güney uç ile Antartika kıtası arasına gelirler. Keza güney yarım kürede yaşayan yerli kuşlar da sonbaharda (bizde ilkbahar) kuzeye doğru uçarak Güney Amerika, Merkezi-Güney Amerika veya Ekvator'-

un üzerine çıkarak Orta veya Kuzey Amerika'ya kadar gelirler. Örneğin; *Puffinus tenuirostris*, Avustralya'nın güney kıyıları önlerinde birkaç ada ve Tasmanya'da kuluçka olur. Tüm yıl boyunca saatin dönüş yönünde büyük bir daire üzerinde Pasifik'te yer değiştirirlerken Ekvator üzerinde iki defa kışlarlar ve bu güneş kuşağındaki günlük değişimleri yaşarlar.

Uçarak göç eden kuşların yanında yüzerek göç edenler de vardır. Örneğin; Deniz kuşlarından *Podiceps cristatus* ve *P. griseigena* sonbahar'da günde 13 km. yüzmek suretiyle İsveç ile Finlândiya arasında gidip gelirler. Keza *Uria lomvia* da güneye doğru Grönlant'ın batı kıyılarına kadar 1.000 km.'lik mesafeyi yüzerek katederler. Kuşlarda göç, gündüz ve gece olmaktadır. Böcekçil küçük kuşlar, ördeklerin büyük bir kısmı gece olmaktadır. Böcekçil küçük kuşlar, ördeklerin büyük bir kısmı gece uçarlar. Kırlangıçlar, Arı kuşları ve Kırlangıç benzeri kuşlar (*Apodidae* fam.) da gündüzleri uçarlar.

Accipitridae familyası mensuplarından Kartal ve Atmaca gibi kuşlar yalnız olarak göç ederlerse de genellikle göç topluluklar şeklinde olur. Örneğin; *Sturnidae* familyası mensuplarından Sığırcıklar'ın 4.000-5.000'i bir arada görünürler.

Kuşlar'da göç durumunun izlenmesinde kullanılan yöntemler

1. Göç; Türbün, Işıldaklar, Gözetleme kuleleri, Uçaklar ve Radar gibi cihazlarla izlemek mümkündür. Örneğin; Amerika'da geliştirilen 2-3 gr. ağırlığındaki verici cihazlar küçük kuşlara takılır. Bu vericinin gönderdiği sinyaller bir istasyon veya bir araçtan ya da bir uçaktan alınabilmektedir. Böylece yüzlerce kilometre uzaklıktan çok sayıda göç halindeki kuşlar takip edilebilmektedir.

2. Göç sırasında çıkan sesleri banda kaydetmek veya işitmek suretiyle takip etmek.

3. Göçün hızı ve yüksekliği ölçülmek suretiyle çekilen fotoğraflarla karşılaştırarak neticeye gitmek.

4. Radarlarla yayınlanacak ultra kısa dalgalarla göçü takip etmek.

5. Kuşların bacaklarına takılan işaretli halkalar yardımiyle nereden nereye gittiğini saptamak.

6. Kuşların bazılarını boyamak veya renklendirmek suretiyle göçleri takip etmek.

7. Göç yollarında, konaklama yerlerinde ve kışlama bölgelerinde düşen tüyleri tanımak suretiyle de göç yolları saptanabilmektedir.

Uçuş yüksekliği

Kuşlar göç sırasında uçuş yüksekliğini bazı faktörlere göre tayin ederler. Örneğin; Havanın açık veya kapalı olması, rüzgâr istikameti ve hızı, atmosfer basıncı ve yeryüzü şekilleri gibi. Bazı araştırıcılara göre; bu etkenlerin yanında genellikle küçük kuşların alçaktan ve büyük cüsseli kuşların da daha yüksekten uçtuklarını kanıtlarlar. Bu duruma bazı örnekler vermek gerekirse; Halkalı güvercin 2.400 m., Tohum kargası 2.500 m., Kazlar Kuzey Denizi üzerinde 2.600 m., Kaşıkcıl ördek 3.960 m. (Bombay ile Bangok arasında), Turnalar 4.300 m., ve küçük kuşlardan Serçeler gündüzleri 1.500 m. geceleri ise 4.000-4.200 m.'lerde uçarlar.

Uçuş hızı

Göçmen kuşlar, kendi yaşam ortamlarında günlük yaşantıları sırasındaki uçuş hızları ile göç sırasındaki uçuş hızları aynı değildir. Örneğin; Atmacalardan olan *Falco peregrinus*'un normal yaşam sırasında saatdeki hızı 270 km. olduğu halde göç sırasında 59,2 km.'lik bir hızı vardır. Diğer kuşlardan olan bazılarının hızları ise şöyledir: Kırlangıçlar 44 km., Kargalar 52 km., Sığırcıklar 74 km., Yağmur kuşları 180 km. ve *Apodidae* familyasına mensup Kırlangıç benzeri kuşlardan *Chaetura*'ların ise 320 km. dir. Göçmen kuşlardan hemen herkesin tanıdığı Beyaz leylekler (*Ciconia ciconia*) ise günde 120-150 km. arasında uçmak suretiyle 10.000 km.'lik göç yollarını katederler.

Göç istikameti ve yerinin bulunmasında etken olan faktörler

Göçmen kuşlar göç sırasında kesin olarak kendi ön sezilerini kullanırlar. Bundan başka aşağıdaki etkenlere göre yollarını bulurlar:

1. Güneş, kuşlar için bir pusula görevindedir. Zamanı kesin olarak güneş yardımiyle hissederler ve güneşten yayılan Ultra-viole, polarize ışınları görebilirler. Ayrıca kırılan dalgalardan yayılan düşük frekanslı sesleri duyarlar. Bazı bilim adamları tarafından Sığırcık kuşları üzerinde yapılan araştırmalarda kapalı kaplar içine konulan ve yalnız üzeri açık olupta güneşi görebilenlerin yönlerini tayin edebildikleri saptanmıştır.

1. Kuşlar açık havada kapalı havaya oranla yönlerini daha iyi bulabildikleri bir gerçektir. Kuşlar genellikle iyi hava koşulları oluşupta uçuş yönlerine uygun rüzgârlar esinceye kadar bekledikten sonra yola çıkarlar.

3. Açık havada görülen Ay ve Yıldız kümeleri özellikle Kutup yıldızı yön istikameti için birer etkendir. Örneğin; Bazı küçük kuşlar ve böcekler Ay ışığından yararlanırlar.

4. Kısa süreli uçan kuşlardan bazıları arazi üzerindeki işaretleri de yön tayininde kullanırlar.

5. Her ne kadar bilim adamları bu değerlendirmelerin nasıl olduğunu kesin olarak bilemiyorlarsa da göçmen kuşların büyük bir kısmına dünyanın manyetik alanı üzerindeki belirli dalgaları yerçekimi ile kombine ederek kullanıldığına inanırlar. Manyetik alanın etkisinin büyük olduğu üzerindeki kanılar doğrulanmıştır. Örneğin; Kızıl gerdan kuşu *(Erichacus rubecula)* manyetik alanı bulunan bir kabın içine konulduğunda ve manyetik alanı zaman zaman değiştirildiğinde görülmüştür ki bu daima belirli açılar almak suretiyle yön tayinini yapmaktadır.

Göç yolundaki ölüm nedenleri

Kuşların bazen göç sırasında öldükleri görülmüştür. Soğuklar, kar, don, fırtına, aşırı sıcaklar, kuraklık ve çöllerde görülen kum-toz fırtınaları ölümlere neden olmaktadır. Televizyon anten kulelerinin manyetik alanları, şehirlerdeki bazı kuvvetli ışınlar ve bulutlardan yansıyarak kırılan kuvvetli ışınlar da ölümlere neden olmaktadır. Örneğin; 1954 yılında USA'da 25 ayrı yerde 88 türe mensup 100.000 birey keza Kafkasya'da 53 türe mensup 50.000 birey bulutlardan yansıyan ışınlar tarafından ölmüştür. Diğer taraftan Pestisit'ler de ölümlere bir nedendir. Özellikle HCH = BHC, DDT, Aldirin vs. gibi ilâçlı böcekleri yiyen kuşlar ölmektedir. Ayrıca göç sırasında bir kısım kuşlar insanlar tarafından avlanmaktadır.

KAYNAKLAR:

(1) ALLAN C. FISHER, JR. (1979): Bird Migration. National Geographic. Vol. 156, No. 2.

(2) HEINZEL, H., R. FITTER, J. PARSLOW (1977): Pareys Vogelbuch. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.

(3) SCHUZ, E. (1971): Grundriss der Vogelzugskunde. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.

BALİNALAR ÜZERİNE İLGİNÇ BİLGİLER

Dr. Roger POYNE
New York Zoological Society

1 — Bir öldürücü balina aynı anda iki ses çıkarır.

2 — Mavi balinalar bütün okyanusa yayılan sesler çıkarırlar.

3 — İnsanlar tarafından yapılan iki konçerto, iki ağıt, üç trio ve en az on şarkı balinaların "şarkılarından" alınmıştır.

4 — Sperm balina adı verilen bir cins balina şimdiye kadar yaşamış olan bütün hayvanlardan en büyük beyine sahiptir ve büyük bir olasılıkla en karmaşığına. Bundan dolayı doğada insandan sonra en zeki yaratık sayılmaktadır.

5 — Kambur balinalar hava kabarcıklarından ağlar etrafa saçarak avlarını yakalarlar.

6 — Mavi balinalar dünyada yaşamış olan en büyük hayvandır.

7 — Balinalar bazan şarkı söylerken dans ediyormuş gibi görünürler.

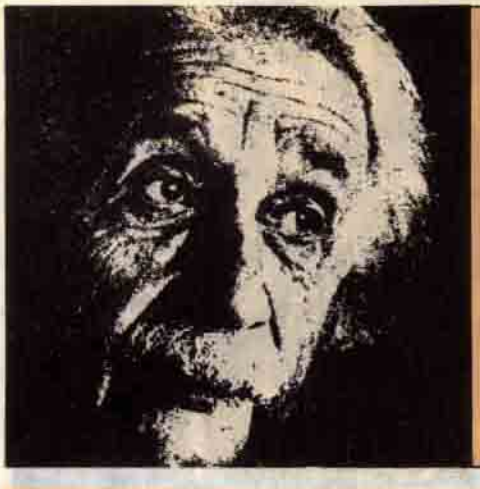
8 — Balinalar hasta veya yaralı arkadaşlarını soluklarıyla yavaşça iterek kıyıya kadar yüzmelerine yardım ederler.

9 — Balinalar birbirlerini okşar ve teselli ederler, anneler genellikle sırt üstü yatar ve yavrularını göğüsleri üzerine alırlar ve yassı bacaklarıyla (kanatlarıyla) onları okşarlar.

10 — Geçen yıl da insanlar onlardan gübre, köpek yemi, margarin ve sabun yapmak için 23.000 balina öldürdüler.

11 — Dr. Poyne'nin çalışmaları sayesinde Arjantin balinalar için bir koruma sığnağı açmış ve Havai'de bir balina parkı yapılmıştır.

NATURAL HİSTORY'den



63 YIL SONRA EİNSTEİN KURAMLARI HALÂ NEDEN SINANIYOR ?

Dünyanın her tarafındaki bilim adamları Einstein'in yarım yüzyıl önce yayımlanmış olan o ünlü görecelik kuramlarının geçerli olduğunu kanıtlamak için hâlâ çalışmaktadırlar.

California'daki Pasedena Jet Propulsion Laboratuarından iki bilim adamı, 400 milyon km. uzaklıkta ve güneşin öte yanında bulunan Mariner 6 ya birtakım radyo sinyalleri gönderirler ve 45 dakika sonra bunların yankılarını alarak Mariner 6 nın uzaklığını 30 metrelik bir hata ile saptamayı başarırlar.

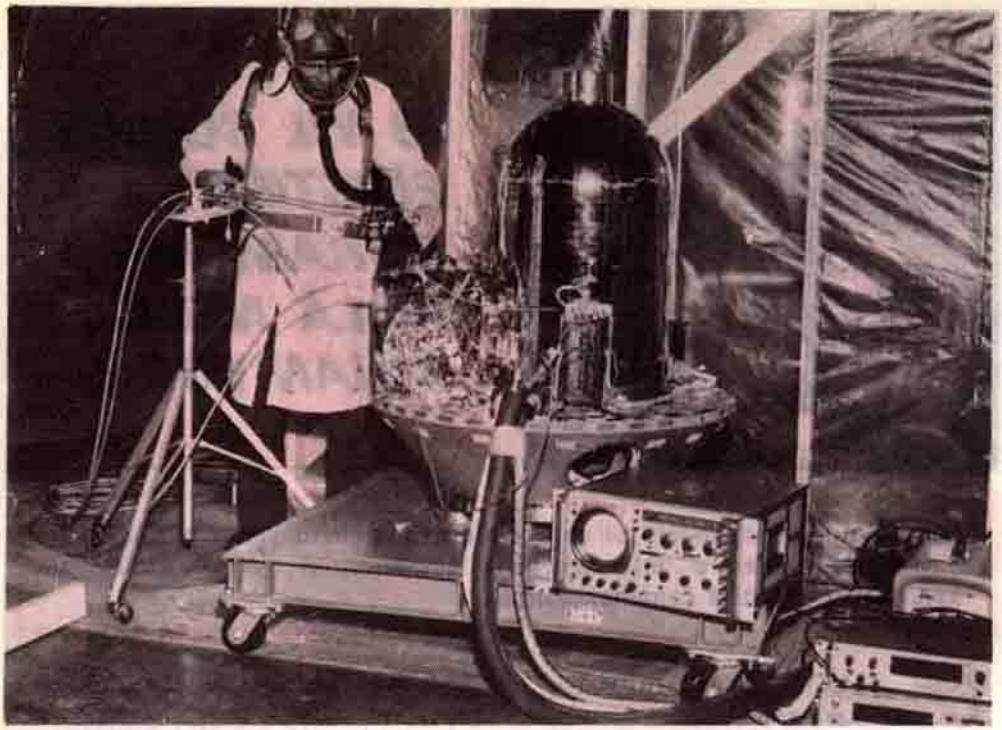
Vancouver'deki Wallops adasından bir Scout d roketi ile fırlatılan bir atom saati 10.000 km. yüksekliğe çıktıktan sonra yeryüzüne geri döner. Uçuş sırasında saatın tik-tak'ları bilim adamlarınca yeryüzünde duran diğer bir eş saatinkiler ile büyük duyarlıkla karşılaştırılır. Eğer saat 73 yılda bir saniye kadar geri kalacak şekilde çalışmışsa deney önemli bir ilkeyi doğrulamış olacaktır.

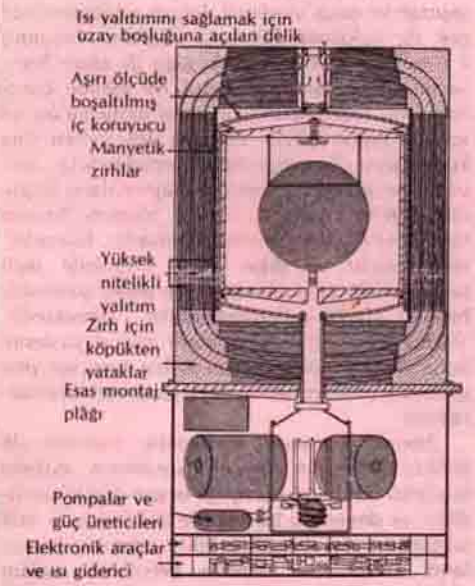
Texas'daki Fort Davis de bulunan Mc Donald Gözlemevinde bilim adamları, yeryüzü ile ay arasındaki uzaklığı tam olarak saptamak amacı ile altı yıllık bir süre içinde 1.000 den fazla ölçüm yaparlar. Ay'ın yörüngesini 10 — 15 cm. lik bir hata ile belirlemeyi amaçlayan araştırıcılar böylelikle ayın hareketinin, Einstein'in ileri sürdüğü çekim kuramına mı yoksa daha başka kuramlara mı uyduğunu bulmaya çalışmaktadırlar.

Bunlar, Einstein'in tanınmış görecelik kuramlarının doğruluğunu sınamak amacı ile geçmiş birkaç on yılda yapılmış olan yorucu, pahalı ve inanılmaz ölçüde duyarlık isteyen deneylerden üç tanesidir. Bu görecelik kuramları, yarım yüzyılı aşan bir süreden beri hernekadar fizikteki birçok buluşların ve fikirlerin temelini oluşturmuşlarsa da, şaşırtıcı olan bunların doğruluk ve geçerliklerinden halâ şüphe edilmesidir. Einstein'in kendisi dahi şüphe etmişti. Ölümünden altı yıl önce, arkadaşına yazdığı bir mektupta şöyle diyordu: "Sen, yaşamımı dolduran çalışmalarıma iyimser bir doyumla bakabildiğimi sanıyorsun; oysa durum yakından büsbütün farklı görünüyor. Sağlam bir şekilde duracağına inandığım birtek kavram bile yok, ve ben doğru yolda bulunduğumdan şüphe ediyorum."

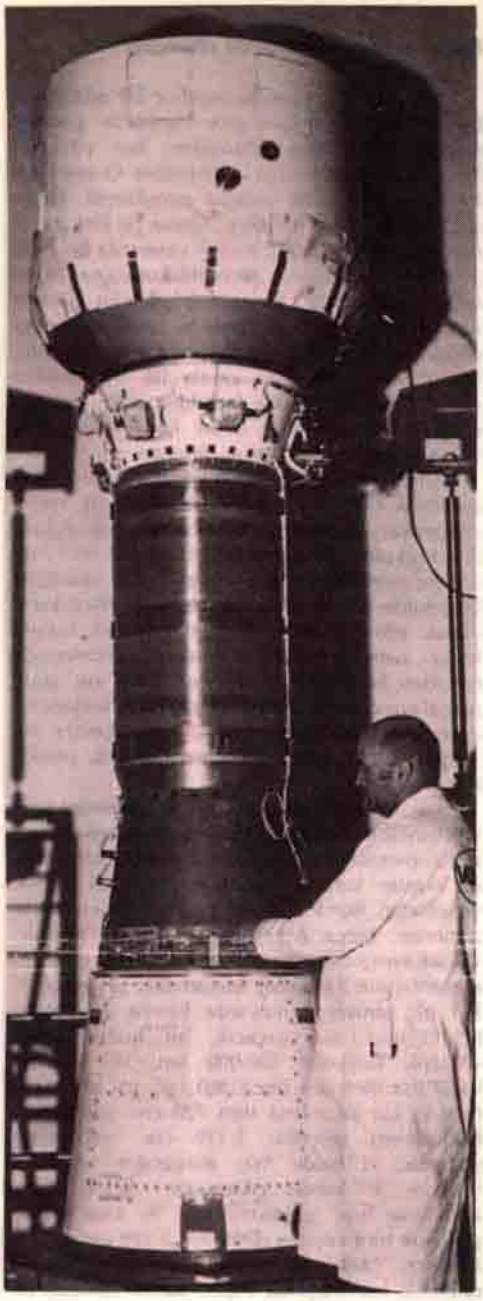
Einstein yanılgıya mı düşüyor? Bu, insanı şaşırtan ve onun yüzüncü doğum yıldönümünde pek de beklenen bir soru değildir. Tanınmış $E = mc^2$ denkleminin doğruluğu ilk atom bombasının patlamasıyla dramatik bir şekilde kanıtlanmıştır. Gökbilimciler evrenin başlangıcına ve sonuna ilişkin Büyük Patlama adı verilen tüm kuramlarını göreceliğe dayandırmaktadırlar. Yeryüzünde, göreceliği sınayan araştırıcıların başında gelen MIT den Dr. Irwin I. Shapiro "hemen tüm Gökfizikçiler evrendeki pulsarlar, kuasarlar, süpernovalar ve diğer garip cisimlerle ilgili problemlerin çözümlenmesinde genel göreceliği bir araç olarak kullanmaktadırlar", demektedir. Yüksek enerji fizikçileri atom parçalayıcılarını buna göre kurmakta ve elde edilen sonuçları yine görecelik denklemlerine dayanarak yorumlamaktadırlar.

Sorun, karmaşık matematik ifadeleri ile birlikte Einstein'in görecelik kuramının, evrenin bugünkü durumunu gerçeğe uygun olarak sevindirici ve doyurucu bir şekilde açıkladığının asla saptanamamış olmasıdır. Bilim adamları hesaplarını oturttukları temelin gerçekten sağlam olduğunu bilirlerse kendilerini çok daha rahat hissedeceklerdir. Oysa kanıtlar çok yavaş elde edilmektedir. Einstein kütle, enerji ve ışık hızına ilişkin özel görecelik kuramını 1905 te yayınla-





Bir hidrojen maser atom saati. **Yukarıda, Einstein'in görecelik kuramını sınamak için Vancouver'deki Wallops adasından bir Scout roketi ile fırlatılan saat görülüyor. Eğer uzay, Einstein'in dediği gibi yerkürenin çekimi ile çarptırılıyorsa, saat tırmanırken hızlanacaktır. Yandaki krokide yaklaşık 100 kg. ağırlığında son derecede doğru çalışan hidrojen maser'in esas elemanları görülmektedir. Saat Smithsonian Astrofizik laboratuarında geliştirilmiştir ve 10^{-13} de birkaç mertebesine kadar kararlıdır. Bu ise, beklenen görecesel zaman sapmasının yüzde birinin küçük bir parçası içinde kalacak kadar duyarlı bir ölçü yapmayı sağlar. Fırlatma ve uzay uçuşunun sorunlarına dayanabilecek ve aşırı ölçüdeki duyarlığını koruyabilecek bir saatı yapmak ve boyutlandırmak ciddî problemler yaratıyordu. Saatın yüreği bir hidrojen atomları dizisidir. Duyarlığı atomların titreşiminin son derece kesin olmasına dayanır.**



mış, 1916 da ise bunu genel görecelik kuramı izlemiştir. Bilgin, Newton'un evrensel çekim yasasının sınırlı olduğunu ve orada temelde farklı ilkelerin iş gördüğünü söylemektedir.

Einstein'in bu kuramları, alemin insan duyularınca algılandığı gibi olmadığını hatta onun, insanı şaşırtan ve sağduyusuna aykırı gelen birtakım özelliklere sahip olduğunu göstermiştir.

Einstein, madde ve enerjinin birinden diğerine her iki doğrultuda değişebileceğini, zamanın sabit olmadığını ve farklı yerlerde farklı hızlarla aktığını söylemektedir.

Kütle de sabit değildir ve gözlemciye göre kütle bağıl hızı ile değişir görünmektedir. Bir şey nekadar hızlı giderse o kadar yoğun gözükür. Işık doğrusal bir yol izlemez, bir çekim alanında eğilir ve yavaşlar. Çekim, Newton'un dediği gibi belirli uzaklıkta bulunan iki cismin biribirine uyguladığı basit bir kuvvet değildir. Einstein çekimin, uzayın yapısını çarpıtır gibi gözüktüğünü söylemektedir.

Görecesel etkiler

Fizikçiler için bu evrimsel sonuçların bugün bile, kabul edilmesi zordu. Çünkü bu sonuçlar gerçekten doğru muydu? Bir kuramı sınamak için bilim adamları birtakım deneylere başvururlar. Eğer kuram doğru ise bazı deneyler önceden kestirilebilir sonuçlar vermelidir. Einstein'in kendisi de bu tür birtakım deneyler ileri sürmüştür. Diğer bilim adamları bunları daha da geliştirmişlerdir.

Genel görecelik kuramının açıklanmasından bu yana geçen 63 yıl içerisinde yüzlerce bilim adamı bu deney sonuçlarını sınamak için çok fazla zaman harcadılar. Bu deneyler çeşitli sınıflara ayrılır. Görecelik, boyut ve kütlenin hızla değiştiğini ve bu değişikliğin nekadar olduğunu önceden bildirmektedir. Zaman akışının değişik hızlarda önceden hesaplanabilen bir miktar kadar farkettiği, ışığın bir çekim alanında eğildiği ve yine ışık hızının çekimle azaldığı, zamanın bir çekim alanında geri kaldığı, çekim ve ivmenin aynı şeyler olduğu ve ivmeli hareket eden cisimlerin çekim dalgaları oluşturduğu yine bu kuram tarafından öngörülmektedir. Ve kuram, bütün bu örnekler için yapılan deney sonuçları ile sınanabilen sayısal değerler vermektedir.

Bu sınama deneylerinin yapılması fevkalâde güç bir çalışmayı gerektirir. Etkiler, günlük yaşamda karşılaşılanlara göre o kadar küçüktür ki bu ortamda ölçülemezler. Bunlar gerçek bir evrensel ölçek içerisinde önemli olurlar. Bu zayıf etkiler ancak çekimi çok fazla olan cisimlerin —Güneş gibi— yakınında ölçülebilir. Diğer görecesel etkiler ise, cismin hızı ışık hızına yaklaşırken farkedilir hale gelmektedir. Görecelik konusunda yapılan bazı deneyler, örneğin bir metal paranın çapını 1,6 km. uzaktan gören açıdan daha küçük açıların doğru olarak ölçülmesini zorunlu kılmakta; ayrıca bu ölçümler sırasında, atmosferik çevrimlerin etkisiyle cismin görüntüsü yer değiştirdiğinden gerekenden daha büyük açıların ölçülme tehlikesi gibi ciddi problemler de söz konusu olmaktadır. Diğer bazı deneylerde zamanın, ölçüleri önemli mikdarda saptıran bozucu etkiler için gerekli düzeltmeleri

de yaparak, saniyenin milyarda biri kesinlikle ölçülmesi zorunludur. Çoğu kez, deneycilerin hataların biribirlerini götürdüğünü hissetmeye başlamaları için deneylerin pek çok kere, yıllarca hatta on yıllarca yinelenmesi gerekmektedir.

Dr. Shapiro "Göreceliği sınama yolu ile ekmeğini kazanmak güç bir uğraşıdır." diyor ve şöyle ekliyor: "Birinci olarak, deneyler için genellikle çok fazla sayıda veri toplamak gerekmektedir. Benim de görev aldığım bir deneyde en az 4 × 10 sayıda veri elemanı topladık. Bundan sonra bütün bunları birleştirerek hemen hemen tek ondalıklı bir sayı elde etmek zorunda kaldık. İkinci olarak, güneş sistemi ile ilgili deneylerin çoğu yaklaşık 10.000 parametre içerir. Gözlemler yörüngede devinen, kendi ekseni çevresinde dönen, presesyon ve nütasyon yapan bir platformun üzerinde yapılmaktadır, bu yeryüzüdür. Amaç ise yine başka bir yörüngede devinen ekseni çevresinde döner... v.b... v.b. bir başka platformdur. Her ikisi de her tür yan tesirlerin önemli ölçüde etkisindedir. Genel göreceliğin radar deneylerinde sadece bir veya iki parametrenin etkisini görebilmek için yaklaşık 300 parametrenin birlikte ve aynı anda gözönüne alınması olağandır." Bütün bunlara karşın amaç o kadar önemlidir ki yıllardır fizikçiler Einstein'in görüşünün, doğanın ortaya koyduğu gerçekler yönünde olup olmadığını belirleyebilmek için gitgide daha duyarlı olmaya yönelen bir gözlemler serisi geliştirmişlerdir.

İkiyüz yıl önce devrin fizik devi, tanınmış İngiliz bilgini Sir Isaac Newton'du. Newton, evreninde cisimlerin birbirlerini kütleleriyle doğru ve aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı bir kuvvetle çektiklerini bildiren evrensel çekim yasasını bulmuştur. Bu basit ilke gezegenlerin güneş çevresindeki karmaşık yörüngelerine mantıklı bir açıklama getiriyordu.

Bununla birlikte çözülmesi gereken birkaç gizem vardı. Örneğin her gezegenin güneş çevresindeki yörüngesi bir elipsti ve bu elipsler de sabit olmayıp, şekilleri bozulmaksızın bir bütün halinde, yine güneş çevresinde yavaşça dönüyorlardı. Elipsin güneşe en yakın olan ve günberi adı verilen noktasının bu dönüş hızı hesaplanabilirse, yörüngenin bütün halindeki bu son devinimi de belirlenmiş oluyordu. Newton yasası ile her gezegenin sadece güneş çevresindeki yörüngesini değil günberi noktasının bu dönüşünü de hesaplamak mümkün olabiliyordu.

Merkür gezegeni için Newton yasasına göre bu hesaplar yapılırsa güneş çevresinde her bir dönüşünü 88 günde tamamlayan gezegenin, günberi noktasının dönüşü ise çok yavaş oluyor ve bu devinim 245.000 yılda tamamlanıyordu. Böylece bu nokta her yüzyılda 529 saniyelik bir yay kadar ilerliyor ve güneş çevresinde bir derece dönmesi için hesaplara göre 700 yılın geçmesi gerekiyordu.

Birinci sınama: Merkür'ün yörüngesi

1860 da astronomlar şaşırtıcı bir gözlemde bulundular. Ölçümlere göre Merkür'ün günberi noktası daha hızlı dönmekte, her yüzyılda Newton denklemlerinin verdiğinden 43 saniyelik bir yay kadar fazla hareket etmekteydi. Diğer gezegenler için gözlemlenemeyen bu fark nereden geliyordu, acaba Newton yasasında bir hata mı vardı? İşte bu kusur görecelik kuramına birinci utkuyu sağlamıştır. Einstein, Merkür'ün günberi noktasının önceden gözlenen bu hareketini kendi genel kuramının alan denklemleriyle bir kez daha hesaplayınca, Newton yasası ile bulunandan yüzyıl başına 43,03 lük fazlalıkla doğru sonucu elde etmiştir. Bu tam uyum Einstein'in doğru yolda olduğunun ilk kanıtı olmuştur.

Kütle, enerji ve ışık hızını birleştiren özel görecelik kuramı ise ciddi bir sorun ile hiçbir zaman karşılaşmamıştı. Eğer bunun doğruluğundan kuşkulanılmış olsaydı, madde ve enerjinin $E = mc^2$ formülüne göre eşdeğerliğini dramatik bir şekilde ortaya koyan ilk atom bombası kanıt olarak gösterilecekti. Işığınkine yakın hızlara kadar ivmelendirilmiş cisimlerin kütlelerinde önceden bildirilen garip artışa karşı ise atom parçalayıcılarında kullanılan parçacık hızlandırıcıları kanıt olarak gösterilmişti. Gerçekten bu araçlar bugün etkiyi gözönüne alacak şekilde kurulmaktadır.

Yüksek enerji deneylerinin de gösterdiği gibi, çok büyük hızlarda zaman akışı yavaşlamaktadır. Hızlandırıcılarda, birçok parçacıklar yaratılırsa da bunlar kararsız olduklarından çok çabuk yokolurlar. Buna karşılık, hızı ışığınkine yakın arttırılan parçacığın yaşamı uzar. Örneğin, yüksek enerji deneylerinde en çok ortaya çıkan pi mesonlarının hareketsiz konumdaki yaşam süreleri bir saniyenin milyarda birinin 25 katıdır (25.10 san). Bu parçacık, bir hızlandırıcıda yaklaşık saniyede 130.000 km. lik bir hız kazanırsa ölmeden önce 360 cm. yol alır. Eğer hızı iki kat arttırılırsa tüm 720 cm. yol alması beklenirken gerçekte 1.320 cm. yol aldığı gözlenir; o halde hız, parçacığın yaşamını yaklaşık iki katına çıkarmıştır. % 10 daha arttırılırsa hızı ışığınkinin % 96 sına erişen parçacık tüm yaşamı süresince 2.520 cm. gider. Böylece, özel göreceliğin öngördüğü gibi bu orandaki hız artışında yaşam süresi yaklaşık iki kat artar.

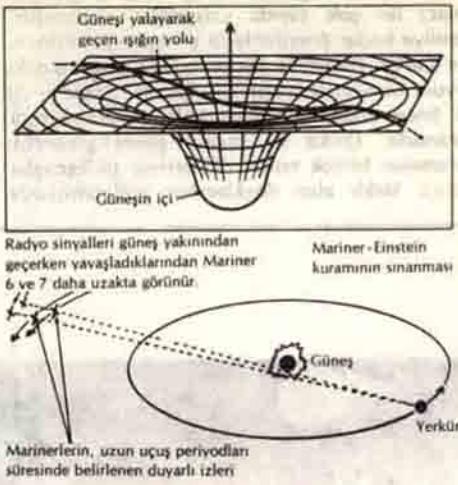
Acaba bu etki sadece atom altı fiziği evreninde mi geçerlidir, yoksa sizin ve benim için de etkili olur mu? Birisi yeryüzünde beklerken diğeri bir uzay gemisi ile ışığınkine yakın bir hızla yol alan ikiz iki insan varsayalım. Einstein'e göre dolaşan ikiz geri döndüğünde yeryüzündekine göre daha genç kalır. Devinen için zaman farklı bir hızla akıp gitmiştir. İlk bakışta sağduyu ile çelişir gibi görünen bu olgu gerçekten doğru

olabilir mi? Yaklaşık on yıl önce Washington üniversitesinden Dr. Joseph Hafele fizik sınıfı için bir ders notu hazırlıyordu. Atom saatlerinin yeteri kadar doğru ve jet uçaklarının da yeter ölçüde hızlı olduğunu düşünerek görecelik kuramını sınamak amacı ile bir deney tasarladı.

Hafele ile Deniz Kuvvetleri Gözlemevinden Richard Keating, bir sivil havacılık şirketi aracılığı ile ikisi doğudan batıya ve diğer ikisi ise batıdan doğuya gidecek şekilde 4 sezyum saatini uçaklarla yola çıkardılar. Görecelik kuramına göre doğu yönünde (yerkürenin dönüş yönünde) giden saatler 40.10 saniye geri kalırken batı yönünde gidenlerin ise, diğerlerine göre yerkürenin kendi çevresindeki dönüş hızı kadar daha yavaş yol aldıklarından, 275.10 saniye ileri gitmeleri gerekecekti. Yolculukları sona eren saatler gözlemevinde işleyen eşitleriyle karşılaştırıldığında doğu yönünde gidenlerin 50.10 saniye geri kalmalarına karşın batı yönünde gidenlerin 160.10 saniye ileri gittikleri saptandı. Saatlerin ayarlarının özellikle taşınırken biribirlerinden azçok şaşacakları ve birsürü iniş ve kalkışın etkilerini hesaplamanın çok güç olacağı gözönünde tutulursa hesap ile deney sonuçlarının bu uyumu oldukça etkileyici olmuştu. (Bakınız, Bilim ve Teknik, Sayı: 138, sayı: 17).

Einstein'in özel görecelik kuramını dayandırdığı sağlam temellerden biri, A.A. Michelson ve E. W. Morley'in 1887 de yapmış oldukları deneydi. Bu bilim adamları ışık hızını büyük bir doğrulukla ölçmeyi başarmışlar ve bu hızın, yerkürenin dönüşünden etkilenmediğini yani, ışık hızının yerkürenin dönüş yönündeki değeri ile ters yöndeki değerinin eşit olduğunu bulmuşlardı. Diğer bir deyimle ışığın hızı ışık kaynağının veya gözlemcinin hızından tamamen bağımsız oluyordu.

Araçlar, 1887 den bu yana büyük ölçüde gelişmişti. Geçen yıl Colorado, Boulder Astrofizik Laboratuvarı Joint Enstitüsünden Dr. John L. Hall ve Alain Brillet adlı fransız fizikçisi, Milchelson-Morley deneyini daha duyarlı olarak yinelemeyi kararlaştırdılar. Araştırmacılar, bir granit blok üzerine yüksek duyarlıklı bir laser monte ettiler. Bu blok ise, kendi çevresinde dakikada 6 kez dönen bir tabla üzerine yerleştirildi. Laser'in frekansı, ışığı kısmen yansıtan iki ayna arasında bir spacer (iki eleman arasındaki uzaklığı sabit tutmaya yarayan optik araç) olarak kullanılan 30 cm. boyunda bir cam ve seramik karışımı tüpten geçirilerek kararlı hale getirildi. Tabla döndürüldükçe laser tüpü, dönme düzlemindeki her noktaya yönelmiş oluyordu. Eğer ışığın hızı doğrultu ile değişmiş olsaydı, ışığın tüpü geçmesi için geçen zaman değişecek ve bu ise, dönen laser'in dalga boyu ile, bu kez frekansı metan gazından geçirilerek kararlı hale getirilmiş sabit bir ikinci laser ışınının dalga boyunu karşılaştırarak, ölçülebilecek bir frekans değişimi olarak saptanabilecekti.



Einstein, uzay düz bir kauçuk tabakaya benzer ve madde, örneğin güneş, resimde görüldüğü gibi onu gererek çökertir demiştir. Güneşin yakınından geçen ışık ışınları bu çöküntünün kenarında yol alır ve böylece eğilir ve çekim etkisiyle yavaşlar. Mariner 6 ve 7 deneyleri bu yavaşlamayı kanıtladılar. Yerküreden uzay aracına gönderilen radyo dalgalarının gidiş ve gelişi sırasında bunlar güneşin kenarından geçerken süre 200 mikrosaniye uzadı. Böylece Einstein'in öngörüleri kesinlik kazandı. Yani çekimin, uzayın geometrik bir özelliği olarak düşünülebileceği ortaya çıktı.

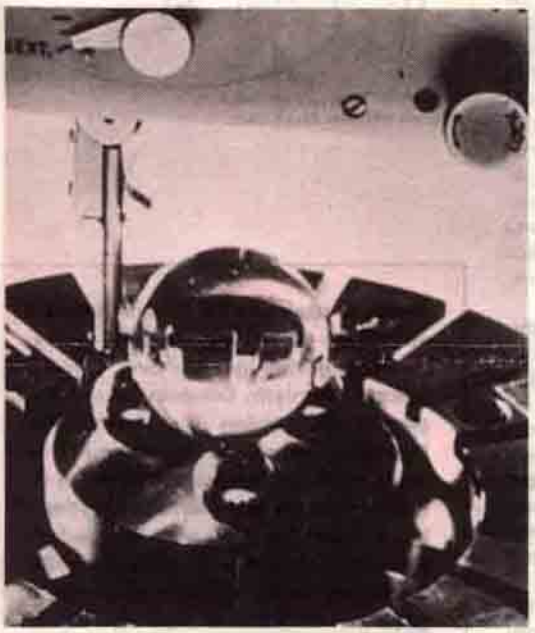
Sonuç, uzayın düzgünlüğü hakkında yapılan diğer bütün deneylerde çıkanın aynısı idi ve herhangi bir değişiklik yoktu. Bir dergide yayınlanan bir yazıda belirtildiği gibi "uzay, Einstein'in beklediği şekilde davranıyordu."

Genel görecelik - yanıtlanamayan sorular:

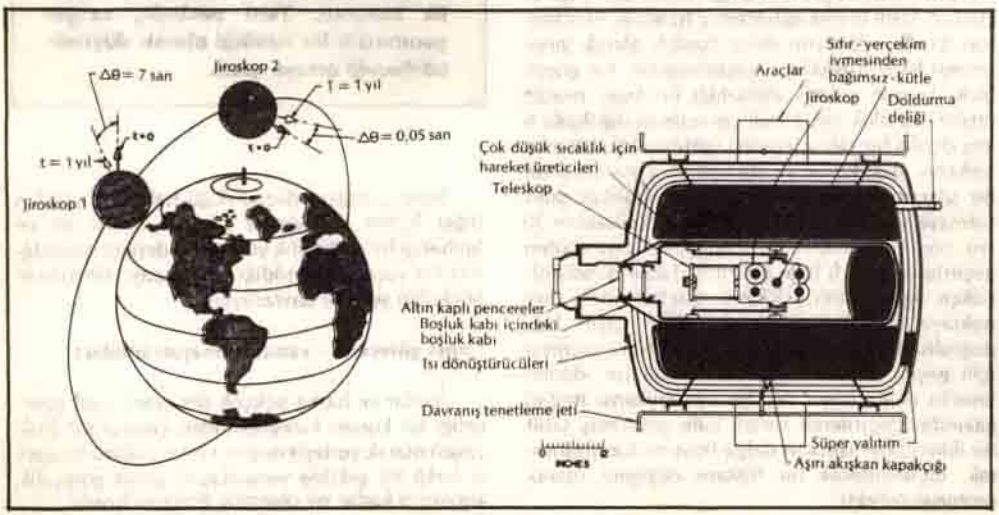
Bunlar ve başka pekçok deneyler, özel göreceliği bir kuram kategorisinden çıkarıp bir fizik yasası olarak yerleştirmiştir. Oysa, çekimi tümüyle farklı bir şekilde yorumlayan genel görecelik kuramı o kadar iyi oturmuş görünmüyordu.

Einstein'e karşı bazı alternatifler bulabilmek amacı ile çok sayıda çalışmalar yapılmıştır. Şimdiye kadar önerilenlerin en önemlisi Princeton'dan Dr. Robert H. Dicke ile New Orleans'daki Loyola Üniversitesinden Dr. Carl H. Brans'ın 20 yıl önce ortaklaşa geliştirdikleri skalar-tansör kuramıdır. Dicke ve Branks genel görecelik kuramının birçok temel ilkelerinde birleşmişler yalnız, farklı alan denklemleri kullanmışlardır.

Brans ve Dicke, denklemlerde önerdikleri bu değişikliklerin esasa ilişkin olmamakla birlikte, göreceliğin önceden bildirdiği bulgularda önemli farklar ortaya çıkardığını açıklayarak bu nedenle kuramın sınanması gerektiğini söylediler. Gerçekte, görecelik ile Brans-Dicke'nin önceden bildirdiği bulgular arasındaki fark az olup pratik olarak birkaç yüzde mertebesinden fazla değildir. Skalar-tansör kuramı, göreceliğin bir şekli



Yeryüzünün en kusursuz küresi. Stanford Üniversitesi ekibince göreceliği sınamak için yapılan bu küre, bir santimetrenin 0.16 milyonda biri mertebesinde doğrudur. Eritilmiş kuarz camından yapılmış dört kürenin herbiri bir pinpon topu büyüklüğündedir ve mutlak sıfırda çok geçirgen olan niyobyum ile sıvanmışlardır. Bu koşullar altında küreler 0,5 voltluk bir alanda, uzayda ağırlıksız bir şekilde elektrik bakımından askıda kalırlar. Bu, sapma hızının yılda 0,001 saniyelik bir yaydan daha az bir düzeyde tutulabilmesini sağlar. Einstein tarafından öngörülen görecesel etkiler, ekseni yerküreninkine paralel olan jiroskobu her yıl için 7 saniyelik bir yay kadar; ekseni yerküreninkine dik olanı ise daha az döndürmektedir. Her iki hareketin de saptanması kolaydır. İlk düzenlemede herbir doğrultuda bir jiroskop konması düşünülmüştü. Şimdi araştırıcılar her ikisinin eksenini de yerküreninki ile çakıştırmayı planlıyorlar.



olarak düşünülebilirse de sorun felsefi açıdan çok önemlidir. Brans-Dicke evreni Einstein'inkine benzemekle birlikte orada farklı ilkeler geçerlidir. Bu nedenle bilim adamları, hangi modelin varolan gerçeğe en çok yaklaştığını ısrarla bilmek istemektedirler.

Bu iki modelden birini benimseme konusunda bir karar vermek amacı ile bir sürü deney yapılmıştır. Örneğin, Einstein ışığın güneş yakınından geçerken 1,745 saniyelik bir yay kadar eğileceğini önceden bildirmektedir. Bu açı, dikine duran bir metal parayı 1.600 metre uzaklıktan gören açıya eşittir. İki İngiliz astronom ekibi tarafından güneşin bir tam tutulması anında, güneşe yakın gibi görünen bir yıldızın konumundaki yer değiştirmenin fotoğraflarla saptanmasıyla, Einstein 1919 yılında ilk utkularından birini kazanmıştı. Güneşin çekim alanı, ışığı Einstein'nin önceden bildirdiği gibi saptırıyordu. Fakat ölçümler, görecelikle skalar —tansör kuramlarının verdiği değerler arasındaki ufak farkı gösterebilecek kesinlikte değildi.

Dicke ve Brans, başka önemli bir problemle karşı karşıya bulunuyorlardı. Onların kuramı, Merkür'ün günberi noktasının dönüşü için Einstein'in bildirdiğinden yüzyıl başına 3 saniyelik bir yay kadar daha küçük bir değer veriyordu. Einstein'in değerinin deney sonuçlarıyla uyuşmasına karşılık skaler, tansörünkiler uyuşmuyordu.

Bu durumda Dicke kendi kuramını kurtarabilmek için parlak bir çözüm önerdi. Ya güneş tam bir küre olmayıp kutupları basık bir oval şeklinde ise? Bu yeni durumda günberi noktasının dönüşü çok az yavaşlıyacak ve böylece Einstein 3 saniyelik bir yay kadar yanılmış olabileceğinden, skaler-tansör kuramının doğruluğu kanıtlanmış olacaktı.

1966 yılının haziran başlarından eylül sonuna kadar her güneşli gün Dicke, Princeton Üniversitesi kampüsündeki küçük bir kulübeye giderek gökyüzünü görebilmek için çatıyı açtı. Bu çatı aralığından oluşan bir araç yöneltti. Levhanın dönme hızını, araç her an güneşi izleyecek şekilde ayarladı. Levhadaki iki yarık, güneşin çevresinden gelen ışığın fotosellerin üzerine düşmesini sağlıyordu.

Güneşin yuvarlıklığını güneş fışkırmaları, güneş lekeleri ve atmosferdeki kırılmadan oluşan belirsizlikler nedeniyle doğrudan doğruya ölçmek zordur. Dicke, yeter sayıda ölçü yaptığı takdirde bu tür sapmaların biribirini götüreceğini ve sonunda gerçeğe uygun bir resim elde edebileceğini düşünüyordu. 27 Ocak 1967 de toplanan astrofizik konferansına, kendi kuramını destekleyecek olan güneş basıklığını duyarlı olarak saptadığını açıklayan bir bildiri sundu. Dicke, genel göreceliğin yanıldığını söylüyordu.

Oysa bazı bilim adamları bu konuda o kadar emin olamıyorlardı. Örneğin MIT den Dr. Irwin Shapiro, güneşle ilgili daha önce yapılmış 400.000 ölçme üzerinde çalışmış ve farklı sonuçlar elde etmişti. Varılan bu sonuçların Dicke'nin varsayımını olasılık dışında bırakmadığını ama pek de destekler görünmediğini açıkladı.

Sonunda 1974 de Arizona Üniversitesine bağlı Santa Catalina Deneysel Görecelik Laboratuarında bir gurup araştırıcı, güneşin basıklığını temelden farklı ve daha duyarlı bir teknikle ölçmeyi başardılar ve sonunda, Dicke'nin kuramını destekleyecek yeterlikte bir basıklık saptayamadıklarını bildirdiler. Yine de son yanıt verilmiş değildi; pek çok bilim adamı ortaya çıkan gerçeklerin hernekadar göreceliğe yöneliyor ise de bunların çözüme henüz bir kesinlik getirmediği sonucunda birleşiyorlardı.

Dicke kuramı ayrıca, ışığın çekim alanlarındaki sapması için de Einstein'inkine göre daha küçük değer veriyordu. Bu sapmanın gerçek değerini saptamanın bir yolu bulunamaz mıydı? Dr. Charles Counselman ve Dr. Irwin Shapiro, durumu aydınlatabilmek amacı ile bir dizi deney yapmayı tasarladılar. 3C279 ve 3C273 kuasarları gökyüzünde biribirlerine oldukça yakındır. Her 8 Ekim'de bunlardan biri güneşin arkasına gizlenir ve diğeri açıkta kalır. Dr. Shapiro ve arkadaşı, gökbilimcilerin çok uzun taban çizgibi girişim araçları (very-long-baseline interferometers) adını verdikleri düzeni kurmak için, ikisi Massachusetts'daki Haystack Gözlemevinde ve diğer ikisi Vancouver, Green Bank'deki Ulusal Radyo-Astronomi Gözlemevinde bulunan dört radyoteleskobu birleştirdiler. Böylelikle araştırıcılar her iki kuasarın açısal konumunu büyük bir kesinlikle saptayabilecekler ve kuasarlardan birinin ışığı güneş tarafından saptırılınca bunun değerini ölçebileceklerdi.

Bu tür deneylerin yapılması çok yorucudur. Sonuçların kesinliğinden emin olabilmek için kayıtların 8 Ekim'den bir hafta veya on gün kadar önce başlatılması ve bu tarihten bir süre sonraya kadar sürdürülmesi zorunludur. Kilometrelerce bilgisayar teyp şeritlerine kayıt yapıldı ve çözümlendi; atmosferik ve diğer sapmalar düzeltildi ve sonunda tek bir sayı saptandı; ışık ışınları güneşin çekim alanında bu sayı kadar saptırılıyordu.

Dr. Shapiro bilimsel bir toplantıda şöyle söylüyordu: "Yaklaşık 8.000 bilgisayar bandı biriktı. Bu bandlar açılmış olsaydı West Virginia'dan Massachusetts'e birçok kez gidip gelebilirdi; arasıra bunları yorumlamaktansa bu gidiş geliş yolculuğunu birçok kez yinelemenin daha kolay olacağını düşündüğümüz olmuştur."

Oysa ekip bu yolculuğu yapacak yerde deneyleri yorumladı. Bu güne kadar yapılan en duyarlı deneyler Einstein'i desteklemek eğilimini gösteriyordu. Ölçülen sapma, genel göreceliğin önceden bildirdiği değerin % 99'u idi ve hesaplar bu sonucun % + 3 kesinlikte olduğunu göstermektedir. Eğer güvenilebilirse, bu değerler

Brans-dicke kuramının en yaygın formülasyonunun hiçbir şekilde geçerli olmadığını ortaya koymaktadır.

Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevinden Dr. Edward B. Fomalont ve Dr. Richard A. Sramek adlı iki araştırıcı, benzer bir deney yaptılar ve Einstein'in öngördüğünün 1,015 katı olan ölçülmüş bir sapma değeri ortaya koydular. En büyük olanaklı deneysel hatanın Dicke kuramını içine alamayacak denli küçük olduğunu hesapladılar ve böylece skaler-tansör kuramının geçerli olamıyacağını göstermiş oldular.

Çekim, ışığın geçişini ne ölçüde yavaşlatır ?

Eğer ışığın eğilmesi kesin yanıt elde etmede kullanılamıyorsa acaba Einstein'in öne sürdüğü başka deneylerden bazıları yapılamaz mı? Görecelik, ışığın bir çekim alanında eğildiği gibi yavaşlaması gerektiğini öngörmektedir. Bunu sınama olanağı, 1970 de Mars'ın fotoğraflarını çekmiş olan Mariner 6 ve 7 nin yeryüzünden 400 milyon kilometre uzağa ve güneş'in öbür tarafına ulaşması ile ortaya çıktı. Dr. Shapiro ile Jet Propulsion Laboratuvarından John D. Anderson ve California Teknoloji Enstitüsünden Duane O. Muhleman, bir radyo sinyalinin Mariner'e ulaşarak tekrar yeryüzüne dönmesi için gereken zamanı bir deneyle ölçmüşlerdir. Yaklaşık 45 dakika olarak saptanan bu süre, saniyenin milyonda birinden daha küçük bir kesinlikle ölçülmüştür; bu ise uzay aracının yeryüzünden 400 milyon kilometre olan uzaklığını, 30 metrelik bir hata içinde kalacak doğrulukla vermiştir.

Genel görecelik, güneşi iki kez yalayarak geçen bir sinyalin, bir saniyenin 200 milyonda biri kadar bir gecikme göstereceğini öngörmektedir. Skaler-tansör kuramı ise bu gecikme için 186 milyonda bir saniyelik bir süre vermektedir. Ölçümler tamamlandığında en fazla gecikmenin, saniyenin 204 milyonda biri kadar olduğu saptanmıştır. Bu sonuç kendisini güç duruma düşürdüyse de Dicke savından vazgeçmedi ve "altı ay içerisinde daha kesin sayılar elde edilebilirse ben işsiz kalmayı kabul ederim" diye konuştu. Ancak sayıların, bu sorunu kesin olarak sonuçlandırabilecek güvenilirliği olmadığını da ileri sürdü.

Mars-Viking deneyi sırasında bu kez, gerçekten daha iyi sayılar elde edildi. Dr. Shapiro ve ekibi, Viking uzay aracının güneşi yalayan sinyallerindeki gecikmeyi ölçtüler ve bunun binde birlik bir hata ile göreceliğin öngördüğü değerden % 1 kadar farkettiğini saptadılar.

Güneşin çekimi ışığı eğmek ve yavaşlatmakla birlikte acaba onun titreşim frekansını da değiştiriyor mu? Göreceliğin buna yanıtı olumlu olmakta ve bilim adamlarının çekimsel kızıla kayma dedikleri olay ortaya çıkmaktadır.

1964 de Harvard Üniversitesi'nden Dr. Robert Pound, 22,5 metre yükseklikteki bir kulenin tabanından tepesine doğru, son derece kesin bir kaynaktan ışınları gönderdi. "Kulenin tabanı ve tepesi arasındaki yerçekim farkı, kule boyunca yol alan elektromanyetik ışımanın frekansında küçük bir sapma meydana getirmelidir" diyen Pound gerçekten de beklediği sapmayı ölçmeyi başardı. Ancak etki bu iki kuramdan hangisinin geçerli olduğunu gösteremiyecek denli küçüktü.

Çekimsel kızıla kayma olayını doğuran çekim, zamanın akış hızını çekim alanının gücü ile orantılı olarak değiştirebilir mi? Ve bu bir deney oluşturabilir mi? 18 Haziran 1976 da Vancouver'deki Wallops adasından, özel bir hidrojen maser saati bir roketle yeryüzünden 10.000 kilometre yükseğe fırlatıldı. Harvard Smithsonian Astrofizik Merkezinden Dr. Robert F.C. Vessot ile Massachusetts Zaman ve Frekans Sistemleri Merkezinden Dr. Martin W. Levine, fırlatılan saatin sinyali ile yeryüzünde duran bir atom saatının sinyalini karşılaştırdılar. Eğer yeryüzünden uzaklaştıkça azalan yerçekim, yükselen saatın çalışmasını etkilerse ortaya çıkan değişiklik, yeryüzünde duran saatle karşılaştırılarak saptanabilecekti.

Bütün görecelik deneylerinde olduğu gibi büyük ölçüde kesinlik gerekiyordu. Eğer uzay Einstein'in öngördüğü şekilde davranıyorsa, yeryüzünden 10.000 kilometre uzaklığa, çekimin daha zayıf olduğu yere fırlatılan saat her 73 yılda 1 saniye kazanacak yani geri kalacaktı.

Sonuç kuramın öngördüğü şekilde gerçekleşti. Fırlatılan saat yükseldikçe önce hızlandı ve inişte, gittikçe güçlenen çekim alanının etkisiyle, yeryüzüne yaklaşırken yavaşladı. Vessot, bu saat deneyinin, çekimsel kızıla kaymayı ölçmek için daha önce yapılan deneylerden 70 kat daha sağlıklı olduğunu çünkü doğruluğun yüzde 0.014 mertebesinde bulunduğunu söylüyordu. Böylece Einstein'in haklılığın yeniden kanıtlandı.

Çok yakınlarda, Amerikan Deniz Kuvvetleri Gözlemevinin işbirliği ile, Maryland Üniversitesinden Dr. Caroll Alley, Patuxent Deniz Kuvvetleri Hava Deney Merkezinde yaptığı bir başka deneyde, bir uçağın içine 3 atom saatı yerleştirdi. Uçak 15 saatlik uçuş süresinde, ilk önce 7.500 metreye, daha sonra 9.000 metreye ve en sonunda 10.500 metreye çıktı. Dr. Alley'in açıkladığına göre atom saatı her bir yükseklikte göreceliğin öngördüğü miktar kadar hızlandı.

Ay nekadar uzak ?

Göreceliğin deneye elverdiği bir başka temel taşı, eşdeğerlik ilkesidir. Einstein, kuramlarından, çekim ile ivmenin aynı olduğu sonucunu çıkarmakta ve bunların birbirlerinden ayrılamıyacağını öngörmektedir. Oysa Dicke, ivme ile çekim arasındaki ilişkinin bazen aynı olamıyacağını söylemektedir.

1968 de Montana Eyalet Üniversitesinden Dr. Kenneth Nordtvedt, görecelik kuramının bu

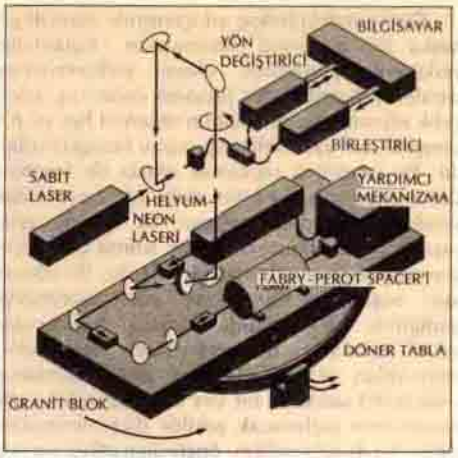
özelliğinin sınanması için bir deney önerdi. Nordtvedt, Dicke'nin öngördüğü etkinin ay'ın ve yerkürenin çekim gücünü hafifçe farklı bir şekilde değiştireceğini söylüyordu. Ay'ın yerküre çevresindeki yörüngesi, görecelik ve skalar-tansör yoluyla hesaplandığında ay'ın öngörülen konumunda 90 cm. lik bir fark ortaya çıkıyordu. Eğer ay'ın gerçek yörüngesi ölçümlerle saptanabilirse, hangi kuramın doğru olduğu belli olacaktı.

Apollo 11, 14 ve 15'in astronotları ay'da köşe küp yansıtıcıları (corner cube reflectors) bırakmışlardı. 1970 de Texas Üniversitesindeki Mc Donald Gözlemevinden bir araştırmacı ekibi, bu köşe küp yansıtıcılara laser ışını sinyalleri göndermeye başladılar ve yansıtılan sinyallerin geri dönmesi için gereken süreyi kaydettiler. Altı yıllık bir sürede 1389 ölçüm yapıldı. (Aslında bu ölçümler halen sürmektedir. Ancak ekip üyeleri o tarihe kadar yapılan ölçümlerin, ilk sonuçları yayınlayabilmek için yeterli olduğuna karar vermişlerdir). Ancak gözlemevinin üzerindeki havanın değişen yoğunluk ve yüksekliği, hava basıncının değişimi, yeryüzünün günlük gel-git'lerin etkisiyle yaklaşık yarım metre kadar kabarması, ayın kütle merkezi etrafındaki salınım hareketi.. v.b. gibi büyük hata kaynakları söz konusu idi. Araştırıcılar yılmadılar ve hataların bazılarını düzelttiler, geri kalan hataların biribirini götürmesi için yeter sayıda deney yaptılar. Böylece ölçümlerde yapılan hatanın 10 ila 15 cm. den fazla olmadığı konusunda emin oldular. Bütün hesaplar bittiğinde ay'ın Einstein'in öngördüğü şekilde hareket ettiği ortaya çıktı.

Bu ölçümleri yapan ekiplerden birinin üyesi olan Dr. Dicke, yapılması gereken düzeltmelerin doğruluğundan huzursuz ve kuşkulu olduğunu söyledi. Ancak bir gözlemcinin de dediği gibi "çekimin skalar-tansör kuramı artık unutulmak üzere" idi.

Bu arada başka deneyler de yapılmaktadır. Örneğin skalar-tansör, çekim gücünün zamanla zayıflayacağını, görecelik ise aynı kalacağını öngörmektedir. Eğer çekimin gücü zayıflıyorsa bu etki, güneş çevresinde dönen gezegenlerin yörüngelerinde öngörülebilen değişiklikler ortaya çıkaracaktır. Irvin Shapiro ve meslekdaşları 1966 dan bu yana Mars, Venüs ve Merkür'ün yörüngelerinde bu değişikliklerin olup olmadığını araştırmaya yönelik çok kesin gözlemler yaptılar ve şimdiye kadar hiçbir değişikliğe rastlamadılar.

Son günlerdeki görecelik araştırmalarının en etkin alanlarından biri çekim dalgalarıdır. Einstein, bir alan karakterinde olan elektromanyetizmanın elektromanyetik dalgalar yayınlaması gibi, çekim de bir alan olduğundan ivmelendirilen cisimlerin çekim dalgaları yayınlayacağını öngörmüştü. Ancak bu etkiler çok zayıf olacaktı. Bilim adamları son birkaç yıldır, uzaydan gelen çekim dalgaları saptamaya çalışmakta ve arasıra bunları bulduklarını düşünmektedirler. Ancak kanıtların çok zayıf olduğu söylenebilir.



Özel göreceliğin temel varsayımının sınanması. Işık, gözlemcinin veya ışık kaynağının hızına bakmaksızın her zaman aynı hızla hareket eder. Standartlar Bürosunun araştırmacıları, bir laser ışınını, frekansını kesin olarak ayarlamak için yardımcı bir mekanizma tarafından denetlenen bir Fabry-Perot scaper'ine gönderirler. Tüm sistem dönen bir tabla üzerine yerleştirilir. Çıkış sinyali bu kez, frekansı metan gazından geçirilerek kararlı hale getirilmiş sabit bir laser ışığı ile üstüse düşürülür. Deney sırasında tabla, ışığın yönü bazan yerkürenin uzaydaki dönüş yönü ile aynı, bazan da ters yönde olacak şekilde döndürülür. Eğer ışığın hızı, kaynağın hareketi nedeni ile değişmiş olsaydı bu durumda dönen laserin frekansı da değişecekti. Deney, daha önce aynı amaçla yapılmış olan benzerlerinden 4000 kez daha kesin olmasına karşın yine de aynı sonucu vermiştir: Işığın hızı sabittir ve Einstein kuramı doğrudur.

Önümüzdeki birkaç yıl içerisinde göreceliğin başka bir öngörüsü sınanacaktır. Kuramcılar yerkürenin çevresinde, ekseni yerküreninkine paralel mükemmel bir jiroskop dolanırsa, görecelik etkisinin bu jiroskobun eksenini her yıl 6,9 saniyelik bir yay kadar eğeceğini hesaplamışlardır. Bu öngörüyü saptamak amacı ile Stanford Üniversitesinden bir bilim ekibi kuarz camından yapılmış jiroskoplar taşıyan bir yapay uydu yapıyorlar. Jiroskoplar, mutlak sıfırda çok geçirgen olan niobyum ile sıvanacaklardır. Bu dönem aşırı soğuk küreler, uzay aracı yörüngeye girdiğinde bir boşlukta elektrik bakımından askıda kalacaktır. Bunların yüksek mertebedeki duyarlıkları ve askı yöntemi, doğal sapmanın yılda 0,001 saniyelik bir yay uzunluğundan fazla olmamasını sağlayacak şekilde düzenlenmektedirler. Bu da göreceliğin, öngörülen etkiyi yaratıp yaratmayacağını kolayca gösterecektir. Henüz tamamlanmamış olan bu projenin 1984 de gerçekleşebileceği sanılıyor.

Einstein kuramlarının yerleştirilmesi:

Bu arada kanıtlar gittikçe birikmekte, pek çok bilim adamı Einstein kuramlarını yerleştirmeye çalışmaktadırlar. *Science* dergisinde yayınlanmış olan bir yazıda şöyle denilmektedir: "Görecelikle ilgilenen bilim adamlarında, Einstein'in kuramına duygusal bir bağlılığın etkisi yani, sonunda bu eski ustanın haklı çıkacağı ümidi sezilmektedir." Bu yaklaşım bilimsel olmayabilir ancak, bir yarım yüzyıldır yanılgısının kanıtlanması çok zor olan Einstein'in artık kesinlikle haklı olduğu gerçeği teslim edilmelidir.

Dr. Shapiro, "bunu düşündüğümde hayretler içinde kalıyorum" demektedir. "Genel görecelik, bilim tarihinin en parlak buluşlarından biridir ve hemen hemen hiçbir şey yokken yani sıfırdan başlatılmıştır. Einstein'in böyle bir şeyi düşünüp geliştirmesi çok şaşırtıcı. Bu, büsbütün farklı ve saygı uyandıran bir yaklaşım" demektedir.

Ulusal Bilim Vakfının (national Science Foundation) kuramsal fizik programının eski yöneticisi olan Dr. Harold S. Zapolsky de "bu kuramın hemen hemen öngördüğü herşey kanıtlanmıştır ve Einstein'in gerçekten iyi bir kuram geliştirdiği söylenebilir" şeklinde konuşmaktadır.

"Bu iyi kuram" bize gerçekten, insanların duyularıyla açıklayamayacağı garip bir alemi öngörmektedir. Tüm deneylerin onayladığı, ancak bir kuşku payı ile kanıtladığı gibi Einstein'in evreni, eğilmiş bir uzay ile geometrik düzeni değiştiren bir çekimi, farklı hızlarda hareket eden kimseler için aynı hızda akmayan bir zamanı, değişen bir boyut ve kütleyi içermekte ve kısaca, hiçbir şeyin göründüğü gibi olmadığını söylemektedir.

Ve Einstein, öngördüğü evrenine deneyle ulaşmamıştır. Herkesin görebileceği birtakım kanıtlar üzerinde düşünmüş ve sağ duyuya karşı gelen gözüpek ve muhteşem bir kuramsal sıçrama yapmıştır. Ancak bütün bunlar Einstein için kaçınılmazdı.

Einstein'i doğrulamaya çalışan tüm fizikçilerin belki de haklı oldukları bir nokta vardır.

POPULAR SCIENCE'den
Çevirenler: Sacit TAMEROĞLU
Günay GÖKSU

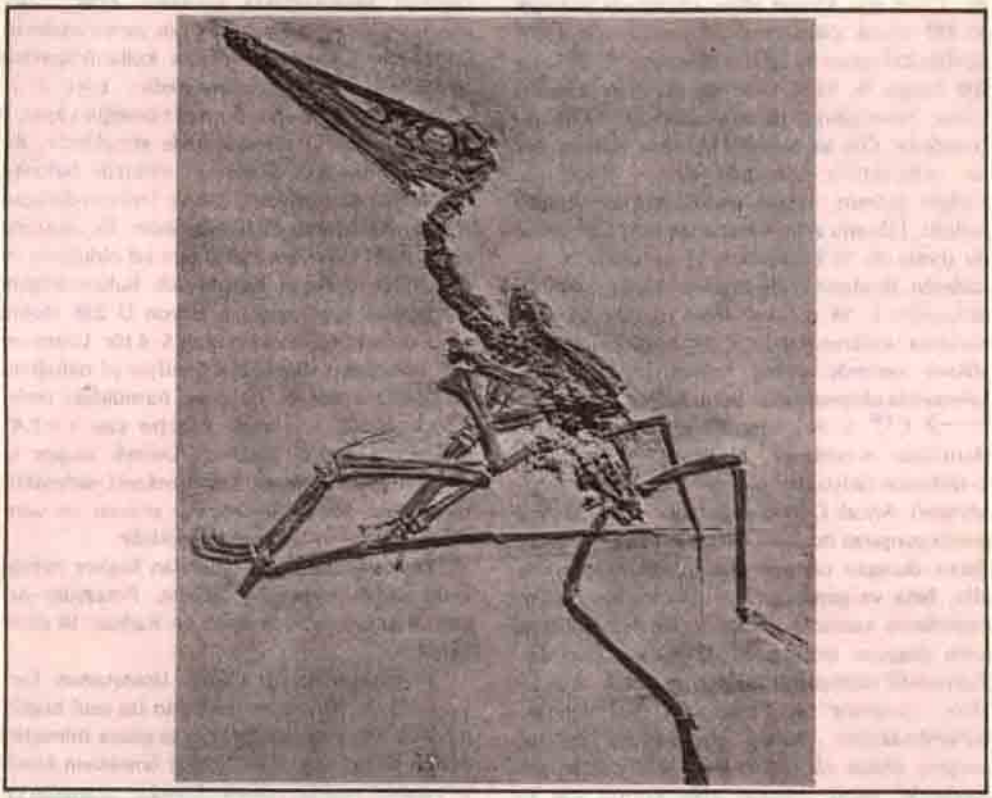
- ***Kimse bile bile kötü değildir; her kötülük bilgi sanılan bir bilgisizlikten gelir.***
  SOKRATES

- ***Felsefe bir insanın kendi kişisel etkinliğinin ne biçim bir etkinlik olduğunu gösterir.. Felsefe her insanın kendi kişisel etkinliğinin ne biçim bir etkinlik olduğunun bilincine varmasına yarar. İnsanı sürünün bir bireyi olmaktan çıkarır.***
  Nusret HIZIR

- ***Politika gerçekleri yadsıyıp yalan söylemek değil, gerçeklerin istediğiniz yanını göstermektir.***
  Winston CHURCHILL

RADYOAKTİVİTE İLE YAŞ BELİRLEME USULLERİ

Dr. Ergin KORUR



Pterodaktil: Yaşı ancak radyoaktivite ile belirtenebilen dev bir kuş fosili
(kanat açıklığı 15 m.)

Hiç şüphesiz gazete ve dergileri okur, radyo ve televizyonu izlerken şu gibi haberlerle sık sık karşılaşmışsınızdır: "Dörtbinbeşyüz yıl öncesine ait bir firavun mumyası bulundu", "Kazı yapan arkeologlar onbin yıllık testi ve çömlekler ele geçirdiler", "İşçiler tünel açarken kayalar arasında yüzelli milyon yıllık bir dinozor iskeletine rastladılar", "Zamanımızdan altıyüz milyon yıl önce yaşamış ilk omurgalı balığın kalıntısı çok iyi muhafaza edilmiş olarak gün ışığına çıkarıldı" vs... Bunları duyduğunuz zaman aklınızdan herhalde şu soru geçmiştir: "Haydi firavun mumyasının hangi devre ait olduğunu tarihî kayıt ve yazıtlardan yararlanarak, testi ve çömleklerin yaşını da kullanılan malzemenin stiline ve işçiliğine bakarak iyi kötü belirleyebildiniz diyelim; ama dinozor iskeletinin yaşını nasıl anladınız, hele o altıyüz milyon yıllık kılçıklı balığa ne diyelim?" Bunu sormakta haklısınız; eğer elimizde yüzyılımızın başından beri geliştirmekte olduğumuz bir usul bulunmasaydı sorunuza öyle kolay kolay cevap veremiyecektik. Bu usul, radyoaktivite ile yaş belirlemedir.

İncelenmesi istenen fosil, iskelet, bitki, kumaş, çömlek vs... gibi bir örneğin hangi zamana ait olduğunu radyoaktivite sayesinde nasıl anladığımızı açıklamadan önce, her cismin yapısını teşkil eden kimyasal eleman (element)ların bazı özelliklerini hatırlatmamız lâzımdır.

Bugün artık bilindiği gibi, tabiatta rastladığımız elemanlar genellikle tamı tamına birbirinin aynı olan atomların değil, fiziksel özellikleri birbirine yakın, ancak atom ağırlıkları biraz değişik "izotop" ların bir karışımından oluşmuşlardır. Meselâ Klor gazı atom ağırlığı 35 (tabiattaki oranı % 75.4) ve 37 (oranı % 24.6) olan iki stabil (duragan, yâni kararlı) Klor izotopunun karışımıdır. Onun için Klorun atom ağırlığı da yaklaşık 35.453 olarak çıkmaktadır. Kurşunun ise atom ağırlığı 206 (oranı % 23.6), 207 (oranı % 22.6) ve 208 (oranı % 53.3) olan üç duragan izotopu vardır. Atom ağırlığı da bu yüzden 207.19 dolaylarındadır. Çok az nisbette bulunan Kurşun 204 ise radyoaktiftir, zamanla ayrışır. Bildiğimiz Karbon (kömür, elmas grafit) için de durum aynıdır. Tabiatta en çok rastlanan türü Karbon 12 dir (oranı % 98.9). Karbon 13 ün oranı % 1.1 kadardır. Bunların yanında fevkalâde az miktarda radyoaktif C 14 e, yâni atom ağırlığı 14 olan Karbona rastlanmaktadır. C 14, havadaki azotun yüksek yerlerde güneş radyasyonuna maruz kalmasıyla oluşmaktadır. Bunu fizikte $n_0^1 + N_7^{14} \dashrightarrow C_6^{14x} + H_1^1$ formülü ile belirtmekteyiz (formülde n-nötronu, N-Azotu, C-Karbonu, x-izotopun radyoaktif olduğunu ve H-Hidrojeni gösterir). Ancak C 14 duragan olmadığından zamanla ayrışarak duragan olan Azot 14 e dönüşür. Zaten duragan olmayan radyoaktif izotopların alfa, beta ve gama ışınları şeklinde radyasyon neşrederek zamanla duragan elemanlara (veya daha doğrusu izotoplara) dönüşmesi kuraldır. Radyoaktif izotopların bu ayrışma olayı için fizikte "çözünme" ve "bozunma" terimleri de kullanılmaktadır. Bunun gibi kendisi de bir ayrışma ürünü olan Toryum 232 birtakım ara evrelerden sonra duragan olan Kurşun 208 e, Uranyum 235 (oranı % 71) Kurşun 207 ye, Uranyum 238 (oranı % 99.28) ise ayrışarak Kurşun 206 ya dönüşür. İşte incelediğimiz bir örnekte henüz ayrışmamış radyoaktif elemanın ayrışma sonunda oluşmuş elemana veya izotopa oranı bize yaş belirleme imkânını verir. Prensip olarak meselâ bir örnekte Uranyum 238 in oranı Kurşun 206 ya nisbetle yüksekse onun yeni, buna karşı Kurşun 206 nın oranı yüksekse eski bir çağa ait olduğuna hükmedebiliriz. Gene bir tahta parçası veya ağaç eşyada ne kadar fazla radyoaktif Karbon (C 14) varsa onun o kadar yeni, C 14 ne kadar azalmışsa o kadar eski olduğu anlaşılır. Fizikte yaş formülü şu şekilde ifade edilmektedir: Dönüşüme uğramakta olan atomların oranını R, radyoaktif olan atomların toplamını N ile gösterelim; her bir radyoaktif izotopun kendi ayrışma konstantı (değişmezi) vardır. Bunu λ (lambda) ile gösterirsek $R = \lambda N$ olur. Yüksek matematikte bu formül $N: N_0 = e - \lambda N$ şeklini almaktadır. Burada N_0 örneğin ilk oluşunu zamanında mevcut radyoaktif atomları, N örnekte şimdi mevcut radyoaktif atomları, e tabiî logaritmaların bazı olan sayıyı (yaklaşık 2.72), λ ise radyoaktif izotopun ayrışma konstantını ifade eder. Pratikte radyoaktif elemanların ömrünü hesaplamakta yarılama süresi, yâni elemandaki radyoaktivitenin yarı yarıya azalması için geçen süre birim olarak kullanıldığından formül şu şekle çevrilmektedir: $t = t\ 1/2 : 0.693 \times \log. e\ (No : N)$. Burada t örneğin yaşını, t 1/2 ise yarılama süresini ifade etmektedir. Bir misal vermek için diyelim ki elimizde bulunan bir örnekte dört trilyon U 238 ve 1 trilyon duragan Kurşun 206 atomu ölçülmüş olsun. İlk oluşumu zamanında Uranyum 238 in tam saf olduğunu ve henüz hiç duragan Kurşun 206 bulunmadığını varsayarsak başlangıçta 5 trilyon U 238 atomu vardı demektir. Şimdi ise oran 5 : 4 tür. Uranyum 238 in yarılama süresinin 4.5 milyar yıl olduğunu da bildiğimizden bu değerleri formüldeki yerlerine koyarsak elimizdeki örneğin yaşı $t = 1.45$ milyar yıl olarak bulunur. Demek oluyor ki örneğin yaşını bulmak için örnekteki radyoaktif izotopların dönüşmüş kütleye oranını ve yarılanma sürelerini bilmemiz gereklidir.

Yaş belirlemede faydalanılan başlıca radyoaktif usuller Uranyum-Toryum, Potasyum-Argon, Rubidyum-Stronsiyum ve Karbon 14 usulleridir.

Uranyum-Toryum Usulü: Uranyumun Toryum 232 ye ayrışmasını kullanan bu usul bugün diğer usuller yanında biraz arka plana itilmiştir. Bunun sebebi uygulanabileceği örneklerin kısıtlı ve yanılma payının yüksek oluşudur. Uranyum ve Toryumun yer kabuğundaki oranı düşüktür (Uranyum için milyonda iki ve Toryum için milyonda yedi). Bu metot ancak zirkon, uranitit, monazit, pitchblende, ksenotim, samarskit, torianit ve torit ihtiva eden volkanik ya da metamorfotik (dönüşmüş) kayaların ve dolayısiyle bunlarda bulunan kalıntıların yaşını tâyinde kullanılabilmektedir.

Potasyum 40-Argon 40 Usulü: Bunda Potasyum 40 ın ayrışmasından yararlanılmaktadır. Uranyum ile Toryumun aksine, Potasyum yer kabuğunda hayli yüksek oranda (% 2.5 kadar) mevcuttur. Potasyumun radyoaktif özellikler gösterdiği 1905'ten beri biliniyordu; ancak asıl radyoaktif izotopun Potasyum 40 olduğu otuz yıl sonra anlaşılabilmiştir. Potasyum 40 ın ayrışmasından duragan Kalsiyum 40 ve Argon 40 meydana gelmektedir. Oluşma oranı 8 Kalsiyum

atomuna karşı 1 Argon 40 atomudur. Ancak pratikte kolaylığı açısından sadece oluşan Argon 40 ölçülmektedir. Bu metot muskovit, biotit, flogopit, lepidolit, sanidin ve hornblende ihtiva eden volkanik kayalarla glaukonit ve silvit ihtiva eden sediman (çökelti) kayalarında kullanılabilmektedir.

Rubidyum 87-Stronsiyum 87 Usulü: Bu usulde Rubidyumun ayrışmasından yararlanılır. Rubidyumun jeo-kimyasal açıdan Potasyuma benzerliği, belirleme bakımından çok mutlu bir rastlantıdır; çünkü her iki elemana hem aynı tip kayalarda hem de aynı minerallerde rastlanmaktadır. Ayrıca Potasyumun Rubidyuma oranı hemen hemen konstant (değişmez) olarak kalmaktadır: 1 e karşı 600. Bu oran radyoaktif izotoplarında 1 e karşı 4 dolaylarındadır. Bunun için Potasyum ihtiva eden hemen her örnekte iki geokronometre (yaşölçer) den, yâni Potasyum 40 ve Rubidyum 87 den birlikte yararlanılabilmektedir. Bu metot muskovit, biotit, lepidolit ve mikroklin ihtiva eden volkanik ve metamorfotik kayalarla glautonit ihtiva eden çökelti kayalarında iyi sonuçlar vermektedir.

Karbon 14 Usulü: Karbon 14 (C 14) usulü tahta, kömür, turba, kabuklar, yanmış kemik, hayvan ve bitki dokuları, kumaş, tüf, yeraltı suları, deniz suyu ve buzulların yaşını belirleme bakımından en ideal metottur ve çağımızdan ellibin yıl öncesine kadarki canlı doku ve organizmaların yaşını daha büyük bir incelikle tâyine imkân verir; çünkü yanılma payı belirttiğimiz diğer metotlardan daha azdır ve canlılardaki Karbon 14 oranı son 5000 yıl içinde fazla bir dalgalanma göstermemiştir. Bu özellikleri dolayısiyle usulden en fazla yararlananlar arkeologlar olmuştur, fakat son buzul ve buzul sonrası çağları için araştırma yapan jeologlar da bundan faydalanmaktadır. Yeni çağ araştırmaları bakımından usulün avantajlarını şöyle bir misalle açıklayalım: Diyelim ki Uranyum-Toryum usulüyle bir dinozor kalıntısının yaşını yüzde bir yanılma payı ile 200 milyon yıl olarak belirledik; yâni dinozorumuz gerçekte 200 değil, 198 milyon yıl öncesinden kalmış olabilir. Aslında bu bir dinozor için gene de iyi bir tahmindir ve dinozorumuzun yaşında topu topu iki milyon yıl yanıldık diye kimsenin fazla tasalanacağını sanmam. Buna karşı bir firavun mumyasında değil bir milyon yılın, yüz yılın bile önemi vardır; yoksa bütün firavun sülalesini birbirine karıştırır, tarihî kronolojiyi altüst edebiliriz. Gene meselâ gerçekten antika veya taklit olup olmadığını anlamak istediğimiz bir tablo, ağaç işi veya tahta âlet için ancak Karbon 14 usulü yararlı olabilir.

Örnekteki Radyoaktivitenin Ölçülmesi: Örnekteki radyoaktif izotopun oranı ve radyoaktivite şiddetini ölçmek için örnek önce kullanılacak âlet ve gerece göre öğütme, eritme, yakma ve buharlaştırma gibi çeşitli usullerle hazırlanır. Radyoaktivite şiddetini ölçen âlet ve gereçler arasında özellikle Geiger-Müller, sintillasyon ve termolüminesans sayıcılarını, fotografik emülsiyonları ve kitle spektroskoplarını sayabiliriz. Geiger-Müller tipi sayıcılarda bir tüpte binlerce volt gerilim bulunan elektrotlar arasında bulunan bir gaz radyoaktif ışınların etkisiyle iyonlaştırılır ve iletken hale getirilir. Bu sırada meydana gelen deşarj ölçülür. Sintillasyon ve termolüminesans sayıcılarında ışınlar önce özel kristaller üzerine yöneltilir. Işınlar bunlar üzerinde "parıldama" lar meydana getirir. Bunlar da güçlü ışıkölçerlerle belirlenebilir. Daha basit bir metot özel fotografik emülsiyonlardır. Bunlarda ışın taneciklerinin izleri yüksek büyütme gücü olan mikroskop veya elektron mikroskopları altında incelenir. Kitle spektroskoplarında ise incelenecek örnek önce buharlaştırılır ve iyonize edilir. Elektriksel alanda belli bir yönde hızlandırılan iyonlar manyetik etkiyle kütlelerine göre az veya çok saptırılırlar. Bu şekilde birbirinden ayrılan izotoplar fotografik yöntemlerle veya diğer elektronik sayaçlarla gözlenebilir.

Radyoaktivite ile yaş belirleme yeni geliştirilen bir usul olduğu için henüz bazı aksaklıkları, doldurulması gereken bazı gedikler bulunmaktadır. Meselâ bazı izotopların yarılama sürelerini tam bir kesinlikle belirleyememiş bulunuyoruz; üstelik iki ayrı radyoaktif usulün aynı örneğe uygulanmasından her zaman birbirini arzuladığımız oranda doğrulayan sonuçlar elde edilememektedir ama bu usul daha şimdiden dünya ve evrenin oluşumu hakkındaki bilgilerimizi arttırmış, jeoloji ve paleontolojinin birçok sırlarını çözmüş, müzecilere, sanat uzmanlarına ve kriminologlara yardımcı olmuştur. İleride aksaklıkları giderildiği zaman bize çok daha büyük hizmetler göreceği muhakkaktır.

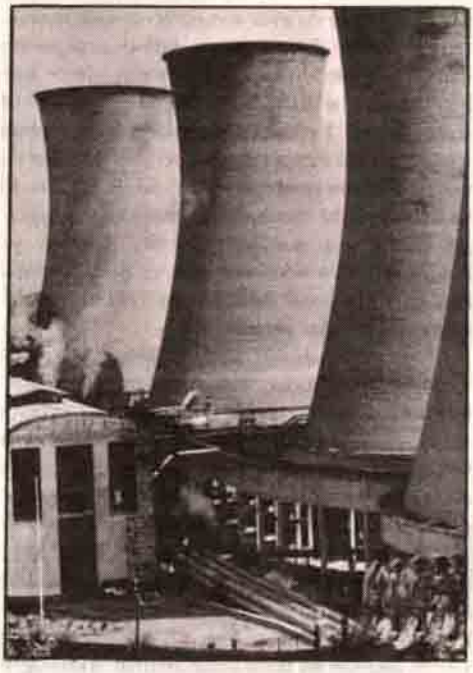
FAYDALANILAN KAYNAKLAR:

Julius Bartels, Geophysik, Fischer Bücherei, Frankfurt am Main, 1960; Schweitzer - Whitney, Radioactive Tracer Techniques, USA, 1949; James M. Cork, Radioactivity and Nuclear Physics, New York 1950; Encyclopedia Britannica, New Edition, Vol. 5, pp. 502-510, Great Britain, 1976; Bilim ve Yaşam ansiklopedisi, Gelişim Yayınları, Cilt 4 sh. 177-183, İstanbul 1976; Otto Hahn, Geologische Altersbestimmung nach der Strontiummethode, Forschung und Fortschritt, No. 35-36 sh. 353-355, Berlin 1942.

JEOTERMAL ENERJİ

Y. Müh. Aydın SEZGİNER

Dünyada yaklaşık 500 yanardağ binlerce sıcak su ve buhar kaynağı yeryüzünün içinden dışına enerji aktarıyor. Bu enerjinin değeri milyar kere milyarlarca kaloriye erişirken şu anda mevcut teknik sorunlar nedenile yalnız 1500 megavatı elektrik enerjisi haline dönüştürülebiliyor



Dünyanın en eski jeotermik elektrik santrali İtalya'nın Larderello yöresindedir. Şu anda yılda 2,3 milyar kilovat-saat üretim yapan bu santraldeki kullanılmış buharı su haline getiren soğutma kuleleri görülmektedir.

TÜTEN KÖRFEZ

Vikingler ilk defa İzlanda adasına çıktıkları zaman gemilerini demirledikleri limanın çevresinde yerden buhar fışkırdığını gördüler ve buraya kendi dillerinde *"Tüten Körfez"* anlamına gelen REYKJAVİK adını verdiler. Bugün Reykjavik İzlanda'nın başkentidir ve bütün evleri jeotermal enerjinin oluşturduğu buharla ısıtılır. Ortalama çevre ısısı — 1,2 C olmasına rağmen buharla ısınan seralarda yılın her mevsiminde taze sebze ve sıcak memleket çiçekleri bulunabilir.

Dünyamızın iç kısmındaki yüksek sıcaklıklardan kaynaklanan jeotermal enerjinin yer yer ortaya çıkış şekli hiç bitmeyecek sınırsız bir temiz enerji izlenimini vermesine rağmen bugüne dek petrole, kömüre ve nükleer enerjiye İzlanda gibi bir kaç yer haricinde rakip olamamıştır. Halbuki jeotermal enerjiden elektrik üretimi nükleer güçlerin keşfinden, hatta petrole dayalı santrallerin yapımından çok öncelere rastlar.

CEHENNEMİN KAPILARI

İtalyan çizmesinin omurgasını oluşturan genç Apenin dağlarının batısına düşen Larderello kasabasında 1904 yılında jeotermal enerji ile çalışan bir elektrik santralinin açılışı yapıldı. Larderello bölgesinde gezenler her yerden fışkıran sıcak buharı görerek burayı *"Cehennem Kapısı"* diye adlandırmışlardı. Hakikaten bu bölgede 100 m. derinliğe varan bir sondaj deliği açılması halinde derhal basınçlı buhar fışkırmaya başlar. Daha 20 inci yüzyılın başlarında İtalyanlar bu cehennem sıcağını akıllıca elektrik enerjisine çevirmeyi başardılar. Bugün bölgeden yılda 2,3 milyar kilovat saat elektrik elde edilmektedir. Bu, Türkiye'nin bugünkü elektrik enerji üretiminin onda birine eşittir.

Çevremizin enerji dengesini koruyan iki önemli kaynak vardır bunlardan biri dünyanın içinden dışına çıkan jeotermal enerji, diğeri de dünyanın dışından gelen güneş enerjisidir. Dünyanın içinden dışına çıkan ve jeotermal enerji olarak adlandırılan enerjinin miktarı yılda 185 trilyon kilovat saati bulmaktadır. Bu dünyanın toplam enerji tüketiminin dört katı civarındadır. Dünyaya erişen güneş enerjisinin gücü ise jeotermal enerjinin tam yedibin katıdır. Ne var ki bu enerjiler yeryüzü alanına bölünürse beher santimetreye düşen enerji çok ufalır. Güneş enerjisi yeryüzüne eşit dağılırken jeotermal enerji dünyanın *"sıcak nokta"* denilen yerlerinde başka bir değişle cehennem kapılarında birikimler göstermektedir.

Bilindiği gibi maden ocaklarında derinlik arttıkça sıcaklık da artmaktadır. Bu sıcaklık artışı her 50 metre için bir derece mertebesindedir. Derine inildiği zaman yükselen bu ısıyı yer kabuğunun altındaki erimiş magmanın varlığı ile yorumlayan klasik teorilerin yanında yer kabuğunun ısı kaynağının muhtelif tabakalarda az miktarda mevcut radyoaktivite olduğunu ileri süren yeni teoriler de vardır. Nasıl olursa olsun yer altındaki enerjiyi yeryüzüne çıkaran erimiş kayalar veya sudur. Su bu enerjinin kullanılmasını mümkün kılan tek aracıdır. Yer altına sızıp derinlerdeki sıcak kayalar tarafından ısıtılarak bazen sıcak su bazen de buhar olarak yeryüzüne çıkar.

EVDEKİ PAZAR..

Yirminci yüzyılın ikinci yarısında enerji sıkıntısının etkisinde kalanlar yeraltından buhar fışkıran her yere saldırarak elektrik enerjisi üretimi için girişime geçtiler. Fakat işin içyüzü hiç dışardan görüldüğü kadar parlak değildi. Herşeyden önce yeraltında yüksek basınç nedenile ısınan sular açık havadaki gibi 100 derece değil daha yüksek sıcaklıklarda buharlaşıyorlardı. Bu yüksek sıcaklıktaki sular önemli oranlarda maden tuzlarını eritebiliyorlardı. Ayrıca bu sular yer altındaki jeolojik olaylardan kaynaklanan insan yaşamı için zehirli veya zehirsiz gazları da içeriyorlardı.

Takvimler yetmişli yıllardan seksenli yıllara geçerken Larderello santrali çapında 1959 da kurulan Yeni Zelanda'nın 175.000 kilovatlık Wairakei, 1966-1967 de kurulan Japonya'nın Matsuo ve Beppu, Meksika'nın Cerro Prieto santralleri ile birçok daha küçük santralin toplam olarak 1.500 megavat elektrik ürettiğini görüyoruz. Bu miktarın 900 megavatı Amerika'da San Andreas fayı üzerinde kurulu çeşitli santrallerden elde edilmektedir. San Andreas fayı magma üzerinde yüzen iki yeryüzü kabuğunun dokunma çizgisidir ve doğal buhar gücünün en fazla bulunduğu bölge bu çizgi üzerindeki İmperial Valley Yöresidir. Kaliforniya Üniversitesinden Jeolog Robert Rex'in açıkladığına göre bu bölgenin doğal buhar gücünün elektrik enerjisi eşdeğeri 20.000 megavat'tır.- Bu toplam Batı Avrupa ülkelerinde mevcut ve yapılmakta olan nükleer elektrik santrallerinin gücünden fazladır. Örneğin çok büyük kaynaklardan biri olan Niland bölgesinden çıkan sıcak su ve buhar karışımı % 20 tuz içermektedir. O kadar ki böyle bir kaynaktan gelen sıcak suya bağlanan 25 mm. çapındaki boru buharlaşan su dolayısile yarım saatte tamamen tıkanmaktadır. Son derece aşındırıcı olan su, türbin çarklarını kısa bir sürede eritmektedir. Bütün bu sorunların bir an için çözüldüğü kabul edilse elektrik üretimi görevini tamamlayan suyun çevreye verilmesi olaraksızdır, çünkü çevredeki bitkisel hayatı tamamen öldürebilir.

Uzmanlar değişik yöntemler düşünüyorlar. Bunlardan bazısı uygulanma gücü bulunmadığından, bazısı da elde edilen elektrik enerjisinin fiatını olumsuz etkilediğinden geçerli olmuyor. Araştırmacılar şu anda özel aşınmaz malzemeden yapılan türbinleri ve suyun enerji üretiminden sonra sondaj deliklerinden tekrar yer altına verilmesi yöntemini denemekteler. Ne derece başarıya ulaşırlar zaman gösterecek.

Yukarıdaki zorlukların mevcut santrallerde nasıl çözüldüğü sorusu akla gelebilir. Şu anda dünyada çalışan bütün jeotermik santrallerde yer altından alınan "kuru buhar" dır. Kuru buhar saf ve 100 derecenin üzerinde olduğu için bazen doğrudan doğruya bazen de elektrik üretim maliyetine önemli etki yapmayan temizleme işlemlerile türbinlere verilir. Bunu elde etmenin jeolojik koşulları vardır. Yer altındaki tabakaların petrol rezervlerinin bulunduğu tabakalara benzer bir biçimde olması gerekir. Yani bir depolama yeri, altında suyu ısıtan kaya tabakası ve üzerinde geçirimsiz tabaka... İtalya'da 1904 yılından beri çalışan Larderello santralindeki kuru buhar 140-240 C sıcaklıkta, 35 atmosfer basınçta yer altından çıkar ve bir iki ufak ayarlama ile doğrudan doğruya türbinlerde kullanılır. Diğer santraller de şimdilik aynı şekilde çalışırlar.

JEOTERMAL ENERJİ VE BİZ

Ülkemizde güç kaynağı olarak jeotermal enerjinin bol bulunması gerekir. Çünkü yeryüzünde "sıcak nokta" ların dağılımı yer kabuğunu

Jeotermal Enerji.

oluşturan tektonik plakaların dokunma çizgileri boyuncadır. Türkiye bu şekilde oluşmuş bir bölgede bulunduğu için jeotermal enerji yönünden oldukça şanslıdır. Yurdumuzun aşağı yukarı her ilinde doğal sıcak su kaynakları mevcuttur. Doğal buhar yönünden Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünün önemli sayılacak çalışmaları vardır. Bu arada Denizli-Kızıldere de elde edilen doğal buharlı çalışan 500 kilovatlık bir deneme santrali 1975 den beri görevdedir. Bu santral çevre köylerin elektrik enerjisini sağlamaktadır. Halen bu bölgede 15 megavatlık bir santral için yapılabilirlik çalışmaları devam etmektedir. Denizli dışında Çanakkale'nin Tuzla, Afyon'un Gecek, Nevşehir'in Kozaklı, Seferhisar'ın Doğanbey, Sındırgı'nın Hisarlar yörelerinde önemli elektrik üretim potansiyelleri olduğu anlaşılan sıcak noktalar bulunmuştur. Şu anda güçlü bir potansiyele sahip olması gereken Türkiye bu konuda henüz aşamaların başında bulunuyor. Türkiye'nin bu durumunu zaman geçirmeden değerlendirmek zannediyoruz M.T.A. nın önderliğinde başarılacaktır.

YAPAY SICAK NOKTALAR

Diğer taraftan jeotermal enerjiden yapay olarak yararlanma fikirleri deneme aşamasında uygulamaya geçmiş bulunuyor. Amerikalıların Los Alamos da yürüttükleri bir deney yer altındaki kızgın kayaların enerjisinden faydalanmayı öngörüyor. Bunun için birbirlerinden 100 metre mesafede 3.000 metre derinlikte iki delik deliyorlar. Bu deliklerin ucunu kızgın granite kadar indirdikten sonra patlama yöntemi ile granit kütleyi parçalıyorlar. Bu parçalanmış kızgın kayaların üzerine bir delikten soğuk su gönderip öbüründen sıcak su veya buhar almayı tasarlıyorlar. Granit suda eriyebilen bir eleman içermediğinden içeri gönderilen su eritebilecek herhangi bir madde bulamayacağından dönen sıcak su temizliğini korumuş olacak. Deneme çalışmalarının sonucunun bu yıl alınacağı sanılıyor.

Dünya enerji uzmanları büyük enerji kaynakları konu olunca "QUAD" denilen bir birim kabul ettiler. Bir quad, kuadrilyon yani 10^{15} BTU, yaklaşık 25 milyon ton petrol eşdeğeridir. Uzmanlara göre 2000 yılında jeotermal enerji üretimi yılda 4 quad'a ve 2020 yılında ise 14 Quad'a çıkacaktır. Yılda 14 quad günde yaklaşık bir milyon ton petrol eşdeğeridir.

Çevremiz jeotermal, güneş ve nükleer enerji olarak sonsuz kaynaklarla dolu gibi gözüküyor ama enerji enflasyonunun 3-4 rakamlı quadlarla ölçüleceği günlerde doğa dengesi nasıl etkilenir, bu yeni dengede insanın yeri ne olur, orası henüz ancak kurgu-bilim konusu olabiliyor.

YARARLANILAN ESERLER :

Maden Tetkik Arama Enstitüsü, *Güç Kaynağı Olarak Doğal Buhar*, M.T.A. Tanıtma Serisi, No. 6, Ankara.

Weaver, Kenneth, F. *Geotermal Energy*, National Geographic Magazine, Ekim 1977, U.S.A.

Fuller, R. Steven *Winterkeeping in Yellowstone*, National Geographic Magazine, Aralık 1978, U.S.A.

National Geographic Society, *Powers of Nature*, Special Publication Div. N.G.S., 1978, U.S.A.

Bawer E. W. *Jeotermik Enerji*, Bilim ve Teknik, Temmuz 1974, ANKARA

Steinert, Von Harald, *Erdwarme - Energie von Morgen*, Das Neue Universum 91, Südwest Verlag, München 1974.

Sezginer, Aydın *Sun'i Depremler San Francisco'yu Kurtarabilecek mi?*, Bilim ve Teknik Ekim 1978, Ankara.

- *Bilim yalnızca doğanın matematiksel davranışını ortaya koyan yasalardan oluşur.*

  Sir İsaac NEWTON

- *Evren matematiksel yapıdadır. Bilimin konusu olan doğa, matematiksel niteliklere sahip, bölünmez küçük parçacıklar olan atomlardan yapılmıştır. Doğada meydana gelen tüm değişiklikler bu atomların birleşmesi, ayrılması ve hareketlerinden oluşur.*

  Sir İsaac NEWTON

Geçmişten Geleceğe İnsan, Çevre ve Anadolu

YENİ BİR ÇEVRE SORUNU: KİRLİLİK DIŞSATIMI

Dr. Halit PINAR
New York Üniversitesi
Tıp Merkezi Patoloji Bölümü

Günümüzdeki yıllarda, gelişmiş ülkelerin gelişmekte olan ülkelere yapacağı yatırımlarda belli bir nitelik değişikliğinin olacağına kesin gözüyle bakabiliriz.

Endüstrileşme sürecini geçirmiş ülkelerde doğanın neredeyse sınırsız bir şekilde kirlenmesinden ötürü çevreyi ve çevre sağlığını koruyucu çok sıkı önlemler alınmış ve alınmaktadır. Bu önlemler de birtakım üretim maddelerinin maliyetinde önemli artışlara neden olmaktadır. Buna çözüm olarak gelişmiş ülkeler, daha önce kurulmuş ve çalışmakta olan fabrikaları çevreye daha az zarar veren bir duruma getirecek önlemleri alacaklarına, kâr oranını düşürmemek için onları çevre korunmasının daha gevşek olduğu ve yabancı yatırıma gereksinme duyan, gelişmekte olan ülkelerde kurmaya başlamışlardır. Asbest, arsenik, cıva, kurşun, çinko, fare vb. öldürücüleri, benzidin boyaları ve çelik üretimi ile ilgili endüstri kuruluşları, dışsatımına başlanan ve çevreye zararlı olanlar arasında en önde gelen örneklerdir.

Bunların arasındaki asbestin yararlı özellikleri çok eski zamandan beri bilinmekteydi. Isıya dayanıklı olması nedeniyle bu madde insanları ve yapıları yangına karşı korumak için kullanılmıştır. Bunun yanında asitlere karşı dayanıklılığı ve elektriği güç iletme özelliğinden ötürü de bebek giyim eşyasından saç kurutma araçlarına kadar birçok araç ve gerecin yapımında kullanılmaktadır. Ancak son on beş yılda, bütün bu yararlarına karşılık asbestin onu işleyen işyerlerinde çalışan birçok işçinin hastalanmasına, bir bölümünün ölmesine yol açtığı saptanmıştır.

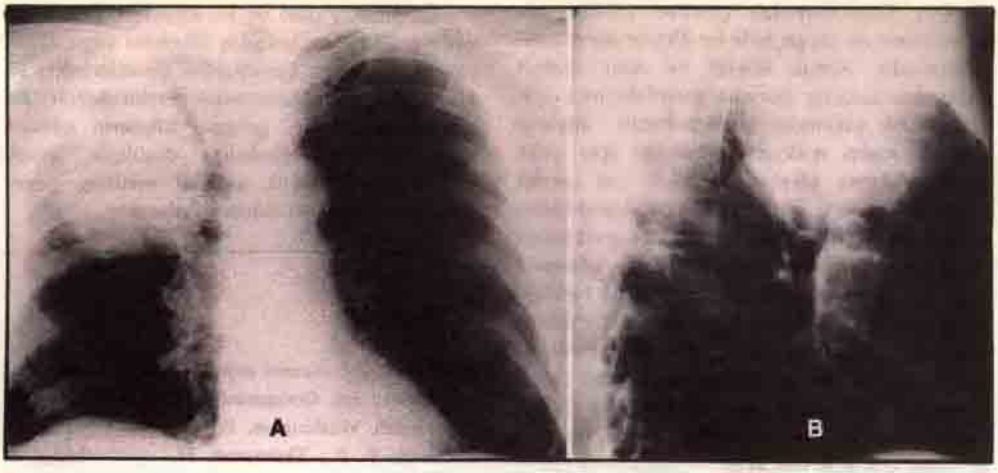
Çapları yarım mikrondan geniş asbest lifleri dar solunum yollarına takılı kalarak buralarda yerleşmektedirler. Ancak bu konuda yapılan araştırmalar, solunumla alınan asbestin akciğere verdiği asıl zararın küçük çaplı liflerden geldiğini ortaya koymuştur. Küçük solunum yollarına yerleşen bu lifler, akciğerlerdeki bağ ya da destek dokusunu aşırı bir şekilde artırmaktadırlar. Esnek olmayan bu tür bağ dokusunun artması sonucu akciğerlerin doku esnekliği ortadan kalkar. Böylece kişinin soluk alması güçleşir, oksijenin havadan kana geçmesi, dolayısıyle dokulara iletimi büyük ölçüde önlenmiş olur. Asbestin solunum yollarında yaptığı zarar bununla da kalmayarak hastalığın ilerlediği kişilerde akciğer kanseri ve kökenini akciğerleri örten zarlardan alan başka öldürücü tümörler görülebilmektedir.

Akciğerlerde Asbest liflerinden oluşan asbest cisimciği.

Asbest ile çalışan işçilerde hastalık sinsi olarak ilerlemekte, ilk klinik bulguların ortaya çıkması için ortalama on yıllık bir sürenin geçmesi gerekmektedir. Bu evrede asbest ile temas ortadan kaldırılsa bile hastalık sürecinin durdurulmasına artık olanak yoktur. En belirgin bulgu gittikçe artan soluk darlığıdır. Kanın oksijenlenmesi tam olmadığı için yüzde, dudaklarda morarmalar başlar. Hasta yaptığı en küçük hareketle bile şiddetli soluk darlığı çekecek, bir süre sonra da yataktan kalkamayacak duruma gelir. Bu evrede ortaya çıkacak akciğer kanseri ya da akciğer zarının tümörü ölümü hızlandıracaktır.

Asbest ile temas için mutlaka onun işlendiği bir işyerinde çalışmak gerekmez. İşçinin giysileri ile evine getirdiği asbest lifleri tüm ailenin hastalanmasına yol açabilmektedir. Bu çok önemli çevre sağlığı sorununun yanında bu lifler, ekoloji açısından büyük önem taşımakta, havaya ve suya karışarak çok daha büyük sayıdaki insanları etkileyebilmektedir.

Asbest olayına benzer bir örnek, benzidin boyaları üreten işyerlerinde çalışan işçilerde idrar kesesi kanseri görülmektedir. Bu kanserler genellikle geç klinik bulgu verirler. Hasta kanlı



Akciğer Kanserinin röntgen ışınlarıyla görünüşü: (A) Karşıdan, (B) Yandan.

idrar yapma şikâyeti ile hekime başvurur. Yapılan incelemelerde tümörün genellikle çevre dokulara yayılmış olduğu saptanır. Bu yüzden tedavi olasılığı azdır.

Konumuzla ilgili olarak verilecek bir başka örnek çelik endüstrisidir. Bu, çevreyi son derece yoğun olarak kirleten ve "kirli" olarak nitelendirilen endüstri kollarının başında gelmektedir. Çelik yapımında kullanılan yüksek dereceli fırınlar için kömürden kok elde edilmesi büyük kirlilik doğurur. Böyle işyerlerinde çalışan işçilerde ve çevrede oturan toplumda akciğer ve böbrek kanseri sıklığının çok yüksek olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bu fabrikalardan çevreye yayılan tozlar (demir oksit, karbon, silikon vb.), ortalama on yıllık bir süre sonra akciğerlerde ileri derecede doku tahribine yol açarlar. Öksürük ve soluk darlığı ile başlayan hastalık bu evrede çekilecek filmler ve yapılacak akciğer incelemeleri ile kesin olarak saptanabilir. Özellikle sigara içenlerde, bir süre sonra akciğer kanseri gelişmektedir. Toz kirleticiler nedeniyle hastalanan kişilerde tüberküloz da yüksek oranda görülür. Tüberkülozun bir sağlık sorunu olarak önemini koruduğu az gelişmiş ülkelerde bu tür çevre kirlenmesinin ayrıca önemli olduğu açıktır.

Kükürt ve azot oksitler gibi gaz kirleticiler ise, daha kısa sürede ortaya çıkan klinik bulgulara neden olurlar. Özellikle kükürt dioksit kolay eriyebilme niteliğinden dolayı tüm solunum yollarında değişikliklere yol açar. Böyle hastalarda öksürük, kan tükürme ve solunum yollarının kasılmasına bağlı olarak soluk darlığı görülür. Astımı bulunan kişilerde bu belirtiler çok daha şiddetli olarak ortaya çıkar.

Kok fabrikalarından çevreye yayılan toz kirleticiler özel süzgeçlerle bir ölçüde denetlenebilmektedir. Ancak kükürt ve azot dioksit gazlarının zararsız duruma getirilebilmesi için çok büyük yatırımlar gerekmektedir. Böylece üretilen malın maliyeti yükseldiği için çelik üreten gelişmiş ülkeler, kendileri için gerekli koku gelişmekte olan ülkelerde kurulmasını sağladıkları fabrikalardan almakta, bu yolla kendi doğal çevrelerini korumaktadırlar. Tıp biliminin bugünkü aşamasında, kanserin ve çevre kirliliğinin sonucunda ortaya çıkan öteki hastalıkların tedavi olasılıklarının düşüklüğü de gözönünde tutulursa, asbest örneğinde görüldüğü gibi, koruyucu önlemlerle ne kadar çok kişinin hastalanmaktan ve ölümden kurtarılmasının gerektiği çok açık olacaktır.

Gelişmiş ülkeler, yılların, onyılların getirdiği yanlışların birikimine dayanan zengin deneyimlerinin sonucu, doğal çevrelerinin korunmasına ve çevre sağlığına gittikçe daha büyük önem vermeye başlamışlardır. Alınan kararlar, çıkarılan yasalar, kamuoyunun artan duyarlığı, bu alanda topluma öncülük ve önderlik eden kişilerle kurumların çabaları, değişmenin hem göstergesidirler, hem de onun hazırlayıcısı olmuşlardır. Ancak bütün bu etkinliklerin dayandığı temel, en başta bilimsel verilerin değerlendirilmesi olmaktadır.

Gelişmekte olan ve bu süreçte dış yatırıma açılmış ülkelerin, gelişmiş ülkelerin yapacakları yatırımları büyük bir titizlikle denetlemeleri ve kirlilik dışalımını önlemeleri gerekmektedir. Bu gerçekleştirilmezse, gelişmiş ülkelerin yıllarca önce düştükleri yanlışlığa düşülmüş, çevre sağlığına çok büyük zararlar verilmiş, çevre sorunlarına yenileri eklenmiş olacaktır.

KAYNAKLAR:

Castleman, B.: *Hazard export in dust and disease.* Society for Occupational and Environmental Health, Washington, 1979.

Mancuso, T. F.; Thompson, H.: Methodology in industrial health studies. *Archives of Environmental Health*, 6: 210-226, 1963.

Selikoff, I. J.: Cancer risk of asbestos exposure. *İnsan Kanserinin Kökenleri* toplantısına sunulan bildirinin özeti, Cold Spring harbor, N.Y., Eylül 1976.

United States Department of Labor: Exposure to coke oven emissions - occupational safety and health standards. *Federal Register*, 41, (206): 46742, 22 Ekim 1976.

Yeni Bilmecemiz:

İSTANBUL

Sözcüğünün harflerini kullanmak suretiyle anlamlı 20 sözcük bulabilir misiniz ?
(Örnek Mersin: Esin, Mine, is.. gibi).

Bir iki sayıdır yayımladığımız harf bilmecelerinin okuyucular tarafından büyük bir ilgiyle izlendiğini gördük. *Arif Talyurt* (Balıkesir) 192 kelime ve *Muzaffer Atayman* (İstanbul) 150 kelime bularak rekor kırmışlardır. Kendilerini tebrik ederiz. Bulunan 192 kelimenin gerçi hepsi kullandığımız kelimeler olmamakla beraber sözlüklerde bulunan kelimelerdir.

Aydınlığın Mimarları :

Müzeci - Ressam
OSMAN HAMDİ BEY

(1842 - İstanbul - 1910)

Halil İbrahim GÖKTÜRK

O. Hamdi Bey İngiltere'de Oxford Üniversitesinde kendisine "Fahri doktorluk" payesi verildikten sonra *(7.10.1908)*

Alevlerin Yakamadığı Tablo:

Eski Fındıklı sahil sarayı, Meşrutiyetin "Mebusan Meclisi".. Ve Cumhuriyetin yeni Güzel San'atlar Akademisi.. Çağımızın ilk yarısına yakın bir ilkbahar gecesi, sorumsuzların çıkardığı bir yangınla yakılmıştır... İçi ahşap yapılı saray, azgın alevlerin pençesinde yanar, kül olur. Yalnız okuma salonunda onbinden fazla kitap, bölümlerde ise yüzlerce tablo, gravür varmış. Hepsinin gözler önünde dumanlara karıştığı söylenir. Ancak yangın sırasında, dışardan, kitaplığın üst duvarına asılı bir tablo görürler. Tablo alev yalazları arasında durmadan sallanır.. Yaralı bir kuş gibi çırpınır, durur. Hemen pencereye bir itfaiye merdiveni dayanır. Nasılsa ateşin içinden o tabloyu, yanmamış olarak çekip çıkarırlar. İşte alevlerin bile yakmaya kıyamadığı bu tablo; Akademinin kurucusu, Ressam Osman Hamdi Beyin kendi portre resmidir. (*)

Resim, Heykel: Günah ve Yasak:

Geçen yüzyılın ortalarında Osmanlı ülkesi.. Devlet yeni yeni gereksinimler duyar, Avrupa'nın bilim ve teknik kaynaklarına... Onbeş yaşlarında bir Osmanlı çocuğunu, Paris'e gönderirler, Hukuk öğrensin diye... Çocuk, "Mekteb-i Maarifi Adliye" deki öğrenimini yarım bırakır (1857). Çünkü paşa babası, büyük oğlunu bir hukukcu yetiştirmek ister. Ama O'nu hukukun asil yüzlü, kuru terimleri pek sarmaz. Neylesin ki, yazdırılan üniversite öğretimini sürdürmek zorundadır. Oysa, gencin renkli merakı bambaşka bir duygu dünyasında uyuklar. Boş vakitlerini müzeleri, resim sergilerini gezip dolaşmakla geçirirler. Zaten zamanın Avrupa Başkentleri, pozitivizmle romantizmin karma altın dönemini yaşarlar. Gençliğin coşkun aşk hülyalarını, san'atın ince, duygulu kaynakları beslerler. Gitgide konuk öğrenci, güzel san'at dallarıyla ilgilenir. İlle de içlerinden biri ağır basar. O uyuklayan renkli merakı, resim düşkünlüğüne, fırça tutkunluğuna dönüşür. Neyseki talih kuşu başında önceden konuktur. Yeteneklerini, öylesi gönlünce kullanabilecek seyrek, akyazılı kişilerden biri.. Hani paşa babası da vaktiyle kendisi gibi aynı şehirde okutulmuştur. Nice sonra da oğlunun halinden anlar. Paris Güzel San'atlar Akademisine girmesine izin verir. Dönemin izlenimci resim hocalarından Gérome ve Boulanger gözdedirler. Bu seçkin ustaların atölyelerine devama başlar.. ki o Frank ressamları, "Doğu" yu uzak, büyülü efsaneler dünyası olarak hayallenirler. Kimine "Oryantalist" demişler.

Osman Hamdi oniki yıl Paris'de kalır. Günlerden bir gün Paris'den parlak, tumturaklı bir avukat beklenir,....ken, içli, duygulu bir ressam çıkagelir.. Daha resmin en koyu günah, en büyük suç sayıldığı yurdunun topraklarına... Daha üstten üste, resim san'atında, yavaştan Batı'ya doğru bazı açılış belirtileri yeni uyanmaktadır. Ama bu genç, nedense resimlerine birdenbire insan figürleri de koyar. Oysa yıllar yılı, her uyanan başa, şu soru tokmağıyla vurulmaktadır: "Yapacağınız her canlı tasvir ve yontunun yarın ahirette canını verebilecek misiniz?..."

Ayrıca toplumda, din bağnazlığı, yönetimin katı despotluğuyla kolkola giderler. Tıpkı böylesi ortamlarda birileri gösterişsizce ortaya atılır Ya!... Yürünmemiş alanlarda çığır açar, izgüderler. İşte onlara benzeyen bu san'at öncüsü, bu kültür kılavuzu kimdir?

Bir Ressam'ın Portresi

Ömrü boyunca ve ötesinde hep "Bey" olarak kalabilmiş biri, Osman Hamdi Bey.. Sadrazam İbrahim Ethem Paşa'nın en büyük oğlu.. Anası, Isparta'dan İstanbul'a göçmüş Yağlıkçılar Kâhyası Hacı Mustafa Ağa'nın kızı Fatma hanım.. Paşa babası da, Kaptanı Derya Hüsrev Paşa'nın evladlıklarından.. İlk öğrenci gurubuyla Avrupa'da okutulmuş Maden Mühendisi.. (1829).

Genç Hamdi, ressam olarak Başkent'e döner dönmez, tanınmış Mithat Paşa, Bağdat Valiliğiyle ayrılmak üzeredir. Mithat Paşa, Ahmet Mithat Efendi, O. Hamdi gibi yetenekli bazı gençleri de gönüllü olarak yanında götürmektedir. Örneğin Hamdi bey, Valiliğin yabancılarla ilgili işleriyle görevlendirilir. Boş zamanlarını, özgün resim san'atı ve çevrenin tanımıyla değerlendirir. İki yıl kadar sonra bu genç memuru, "Saray Teşrifatı Hariciye Müdür Yardımcısı" olarak İstanbul'a çağırırlar. Bir aralık kendisini, Paris Uluslararası Resim Sergisinde (1867) reyon yardımcısı, Viyana Uluslararası San'at Sergisinde (1874) yönetici delege niteliğiyle görüyoruz.

Aradan savaşlı, siyasal kargaşalı yıllar, Belediye şubesi ve Matbuat Müdürlüğü gibi görevlerde geçer. Nihayet Osman Beyi Osmanlı Müzesine Müdür atarlar (1881). Yaşam çizgisinin bu kesimine değin olağanüstü fazla bir olaya rastlanmazsa da, sonraları anlatılmaya değer... Ne var ki son atamada bile, babasının saltanata bağlılığı ile kendi kişiliği üstüne toplaan raporların etkisi büyük olur. Oysa aynı yılda buluşan mutlu bir rastlantıdan, daha kimsenin haberi yoktur. Yani ilerde "San'atı, bir milletin hayat damarlarından biri "sayacak bir Mustafa Kemal, Selanik'de gözlerini dünyaya açmaktadır.

Genç Müdür Müze-i Hümayun'u, hiç de şanına yakışmayan bir yığın eski döküntü eşya deposu durumunda devralır. Barınağı olan Çinili Köşk'ün binası da bakımsızlıktan ivedi onarım bekler. Sanki önceden oradan gelip geçenler birer konukmuş gibi... Bir yanda eşya sayım ve düzenlemesi ile gerekli onarımlar yapılır. Öteden Kurumun zenginleştirilmesi çareleri aranır. Yeni Müdür'ün babası İçişleri Bakanı'dır. Birlikte bütün illere bir genelge yazarlar. Böylece tüm bölgelerdeki darmadağınık veya yağmalanan eski eserlerin toplanarak müzeye gönderilmesi sağlanır. Çok geçmeden, onyıl önceki "Asâr-ı Atika Nizamnamesi" nin artık işlemediği anlaşılır. Eski Eserler Tüzüğünü yeniden hazırlayarak, günün yararına uydurulan ilke ve yasaklarını yürürlüğe koyarlar (1884). Hamdi Bey Müzenin başına getirildikten hemen dört ay kadar sonra, "Sanayi-i Nefise Mekteb-i Alisi" müdürlüğünü de ellerine teslim ederler (1882). Ertesi yıl okulun resmen açılışı yapılır. İlk kez programında mimarlık, resim, gravür, heykel gibi konular yeralır. Hal o ki o ortamda, bu kurumların herbiri, adeta birer devrim niteliği taşırlar. Hem beklenen tepkilerini göğüslemek gerekmez mi?

Müzeler; Eğitim Kurumları:

Osmanlı başkentindeki yabancı elçilerin bir görevi de ülke topraklarında arkeolojik kazılar yapmak.. ve çıkarılanları kendi yurtlarına aşırma izni koparmaktır. İngiliz, Fransız, Alman, Avusturya elçileri, sözde Babı-Ali yanındaki siyasal kredilerini, bu konudaki baskılarıyla ölçmekte adeta yarış ederler. Tâ ki onların karşısına bizden tek bir adam, sade bir kültür elçisi olarak çıkanadeğin... Meğer onlar müze, sergi gibi eğitim kurumlarını çoktan kurmuş.. ve onları şöyle tanımlamışlar: "Doğa olaylarını ve insan emeğini en iyi temsil eden örnekleri koruyan ve bu örnekleri insan bilgisinin gelişmesi yolunda kullanan bir kurumdur."

İlk halka açık müze, Oxford Üniversite'sinde açılmıştır (1683). Aynı tarihte Osmanlı orduları Viyana Kuşatmasıyla uğraşmaktadırlar. O ilk müze ardısıra, Londra British Museum (İngiliz Müzesi) onun doğuşuna analık eder (1759). Müzecilik aşamalarında bir örnek daha verelim: 1900-1920 yılları arasında, yalnız Almanya'da kurulan müzelerin sayısı 179 u aşmış bulunuyordu. Acaba neden?

Günümüzde insana değerli ve yararlıyı sergileyen bilim ve san'at eserlerini derleyip kümelendirerek çeşitli öbeklere ayırdılar. Söz düşümü hepsi Doğa Bilimleri, Fen, Tarih, Arkeoloji, San'at v.b. dilimlere bölüştürüldüler. Derken Atom Enerjisi gibi bazı tarihsel açık hava müze-siteleri de unutulmaz kuruluşlar arasında yeraldı. Şimdi bizim de müzelerimiz var: Hem de "47" yerde Müdürlük ve "40" yerde Memurluk olarak... İlle de müzelerimiz tekbaşına donmuş birer tarih, bilim ve san'at sergilerinden ibaret mi kalmalı? Yoksa çağımızın müzecileri; açıklayıcı levhalar, filimler, yayınlar ve konuşmalarla, o donmuş tarih ile eşyayı, halkın anlayacağı dile mi çevirirler? Hatta müzelerin çevresi gönüllü öğretimi bir zevk panayırına mı döndürürler? Asalak olmayan televizyon yöneticileri, müzelerin varlığını, aydınlatıcı işlevlerini sözde dillerinden düşürmedikleri halkın ayağına götürmezler mi? Londra, Münih, Paris gibi şehirlerin ünlü müzeleriyle, sahipleri ne denli övünse haklı değiller mi?

Aylığını Bağışlayan Müdür

Biz yine dönelim Osman beye.. Bir yanda müze çalışmaları, öte yanda Sanayi-i Nefise okulunun öğrenimi yürütülür. Kalan boş vakitlerde de resim tabloları yaparak yaşam üçgeni bütünlenir. Öylece günlük politikayla ne ilgilenilir, ne de zaman vardır. Bu nitelik sarayın güvenini kazanıyor. Özellikle ressam ne istediğini bilir. Her dileğini üst katlara, çok yönlü kişiliğiyle önceden benimseten bir san'at pirizması gibi parlar. Dahası, sözlerini eylemleriyle perçinler. Yabancıların eski eser furyasını tekbaşına durduramazsa, da onlarla birlikte ortak kazılara katılır. Sanki Aydın, Adana ve Sayda gibi sayısız yörelerdeki ölü kentleri, tırnaklarıyla kazıyarak diriltmek ister.. Meğerse, Sayda çölünden elleriyle çıkarttığı "İskender Lâhdi" nin değeri pırlantalarla ölçülemezmiş.. Lâhid gemiye yüklenirken, "Gemi batar" diyen kaptana, Lâhdin üstüne otararak cevap vermiş. Gerek o, gerekse derlediği binlerce parça eser günümüzdeki Arkeoloji Müzemizin varlığını, doğurmuştur. Resim'de Batıya açılış akımı diye nitelenen, Güzel San'atlar Akademisi ile yüzlerce özgün tablo ve deseni armağan bırakmıştır ulusuna... Ola ki ölümsüz resmine modeller bile bulamaz... ken Boğaziçi sandalları, toprak olacak nice güzelleri gezdirirmiş. Tablolarındaki keskin gözlem ve zengin fırça yeteneği yerli konularımıza öyle renkler serpmiş ki herbiri içimizdeki ince bir teli hâlâ titretir. Çünkü San'atı, san'at için yapmış, moda için değil....

Müzelerimizin babası Hamdi bey'e acaba neler borçluyuz ? İsteseydi, bir taş parçasıyla o da adi, adsız bir zengin olabilirdi. Oysa içerden çok dışarda tanımışlar pirizma kişiliğini... O gölgedeki ülkücüğü, şu kısıtlı sütunlara sığdırmanın olanağı elimizde değil. Ancak küçük bir olayı anlatmakla yetineceğiz : "Gittikçe büyüyen Arkeoloji müzemize ek binalar yapılmasına başlanır. Ama bunlardan birinin yapımı ödeneksizlikten gecikir. Çaresiz kalan Hamdi bey, bir yıllık aylığının tutarı olan "96.000" kuruşu geçiminden keser. Resmen binaya bağışlayıverir! Bu davranıştan devlet utanır ve kendisini ödüllendirirler!..

Mutlu Son :

Neyse ki Osman Hamdi bey, arılar, karıncalar örneği uğraş ve çabalarının meyvelerini dünya gözüyle gören mutlu kişilerdendir. Herhalde son soluğunu huzurla vermiş olmalı (24 Şubat 1910)... Ölümü, yurtiçi ve hele dışında geniş yankılar uyandırmış.. Kendisine doktora, madalya, üyelik gibi övgü belgelerini yakıştıan bilim ve san'at kurumları yasını tutmuştur.

Yapılması gerekli son-sözü üzerine, pek sevdiği Gebze'nin Eskihisar yöresindeki şirin, dingin bir tepenin doruğuna gömerler. Ne belli ki oradan, sonrasız san'atçı gözleriyle belki hâlâ o güzelim denizin canım kıyılarını seyreder.

KAYNAKLAR :

(×) Cevad M. Alter hocamızın görgü anılarından.
"San'atta Batıya açılış ve O. Hamdi Bey" : Prof. M. Cezar - 1971.
"O. Hamdi Bey" : Prof. A. M. Mansel - 1967.
"O. Hamdi Bey" : R. Ekipman - 1967.

OSMAN HAMDİ BEY, İMPARATOR WİLHELM VE SULTAN HAMİT

Osman Hamdi Bey *"İskenderin Lahdi"* adı verilen o eski ve görkemli yapıtı güç belâ İstanbul'a getirdikten sonra, ona göz koyanların başında Alman İmparatoru Wilhelm gelir. Sultan Hamid'i ziyaret için İstanbul'da bulunan Alman Kayzeri bu muazzam eseri görür görmez, Almanya'ya gönderilmek üzere Sultan Hamid'den ister. Osman Hamdi Bey Sultanın isteklerine hep olumsuz cevap verir ve üçüncü kez Sultanın ısrarı üzerine, "onu gönderebilirsiniz, fakat içinde benim cesedimle beraber", der. Kamu oyunda büyük bir etki yapacak olan böyle bir cevaptan çekinen Sultan Hamid, bir daha ısrar etmez ve mesele de kapanır. İskenderin Lahdi de Eski Eserler Müzesindeki yerinde kalır.

İDEALE ÇOK YAKIN BİR ŞEKER

Şeker gibi tadı var,
Şeker gibi besliyor,
Şeker hastaları kullanabiliyor,
Dişleri çürütmüyor,
Ve doğal bir ürün.

Şekerler kolleksiyonu, şekere benzeyen ama şeker olmayan yeni bir madde ile zenginleşmiş bulunuyor: Xylitol.

Maddenin ilginçliği, doğal bir ürün olmasından gelmekte. Gerçekten şeker gibi tadı var. Şeker gibi kalori verici güce sahip ama şeker hastalarına verilebilmekte, ayrıca dişlerde çürüme meydana getirmiyor. Dişçilerin umduğu, hekimlerin beklediği "bulunmaz bir sürpriz."

XYLitol, bitkilerin selülozlarının içerisinde, tahıl taneciklerinin kılıfında, ceviz veya badem kabuğunda bulunmaktadır. Özellikle de odun yongasından ekstre edilmektedir. İskandinavlar bu maddeyi "kayın ağacı şekeri" olarak adlandırmaktadırlar.

Kimyacılar, Xylitol'ü 1891 yılından beri bilmektedirler. Ama, tıbbî preparatların, besin maddelerinin bileşimine sokmak için yaklaşık on sene hiç bir gayret göstermemişlerdir. Maddenin üretimine Asya, Rusya ve Japonya'da başlanmış, ilk batılı fabrika ise, Xyrofin şirketi, 1974 te Finlandiya'nın batı sahillerinde işletmeye açılmıştır. Xyrofin şirketinin yarı hissesi İsviçre'nin Hoffmann-La Roche'a, yarısı da Helsinki, Finnish Sugar Company'e aittir.

Jiklet olarak:

Xylitol'ün özellikleri, yakınlarda, Cenevre'de haftalık hekimler için özel bir konferans sırasında açıklanmıştır. Bir İsviçre'li uzman olan Dr. Otto Raunhardt Xylitol'ün en büyük avantajının; ağız ve tükrük salgısında bulunan bakterilerin bu maddeyi aside dönüştürememeleri olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle, diş çürümelerinin temel sorumlularından olan jikletler ve bonbon şekerleri için çok iyi bir doğal şeker bulunmuş olmaktadır.

Finlandiya'da, Turku da, 1970 ten beri yapılan çok sayıdaki denemeler; Xylitol'ün jikletlerin içerisine konulduğunda kısmi olarak kalsiyumunu kaybetmiş (dekalsifiye) diş plakasını remineralize ettiğini göstermektedir.

Dünya sağlık teşkilâtı, kalkınma yolundaki ülkeler için bu yolla diş çürümelerini önlemek üzere bir program hazırlamaktadır. Çünki diş hijyenindeki yetersizlik nedeniyle şekerlemeler bu ülkelerde endüstrileşmiş ülkelerdekine oranla çok daha fazla zarar vermektedir.

Xylitol organizma tarafından bir yabancı madde olarak tanınmamaktadır, çünki karaciğer normal olarak meyvalardan hareketle günde 10-15 gram kadar bu maddeden üretmektedir. Bu nedenle de şeker hastaları tarafından hiçbir problem ile karşılaşılmadan alınabilmektedir. Gönüllüler üzerinde yapılan bir başka Fin çalışmasına göre; Xylitol'ün şeker yerine, günlük şahıs başına 50 gram kadar alındığında hiçbir anormalliğe ve toleranssızlığa neden olmadığı anlaşılmıştır. Hatta hamile kadınlarda bile herhangi bir anormallik gözlenmemiştir.

Varılan sonuçların bazı sağlık teşkilâtı yetkililerini Xylitol'ün bonbon şekerlerinde, çikolatalarda, bisküitlerde, hatta diş macunlarında kullanılmasına izin vermek için teşvik edip etmiyeceği üzerinde durulan konulardan birisidir. Xylitol kullanılımı, İsviçre, Finlandiya, Rusya ve İskandinav ülkeleri için geçerlidir. Fransa, Xylitol'ün eczacılıkta kullanılmasını sınırlayan tek Avrupa ülkesidir. Madde yalnızca eczanelerde satılan jikletlerin bileşimine konulmaktadır.

Bir Nijerya Meyvası:

Bu tat verici maddenin hazırlanması çok pahalı yatırımları gerektirmektedir. Xylitol'ün maliyeti, şekerinkinden on defa daha fazladır. Bu demektir ki yalnızca yüksek kapitale sahip sınırlı sektörlerde şeker yerine kullanılabilir; o da koruyucu hekimlik sektörüdür. Fransa, yeni bulunan bu ürünlere olan rağbete karşın daha

ucuz olan sakkarin ve deriverilerinin kullanılmasını yeğlemektedir. Amerika'da, kobaylar üzerinde yapılan sayısız denemede Xylitol'ün ancak çok çok anormal miktarda alındığında kanser yapıcı bir özelliğe sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı deneyler insanlara uygulandığında yaklaşık günde 4.000komprimenin alınmasında ancak aynı durumun oluşacağı anlaşılmıştır.

xylitol bütün bu engelleri aşmayı başarabilecek mi? Geleceğin şekeri olabilecek mi? Uzun zamandan beri, fen "klasik" şekerin zararlarını yenmek için uğraşmaktadır. Şeker zorunlu olarak organizmanın enerji gereksinmesini karşılamak için uygun miktarlarda alındığında önemli ölçüde bir alışkanlığın doğmasına neden olmakta, bu da doğal olarak dozun artırılması sonucunu doğurmaktadır. Bu nedenle de ağır kan hastalıkları; aşırı şişmanlık (obesite), şeker hastalığı (diyabet), damar sertliği (arterosikleroz) ortaya çıkmaktadır. Yani damar sistemi hastalıklarının neden olduğu ölümlerde ana etkenlerden birisini oluşturmaktadır.

Organizmayı yanıltmakta, araştırıcıların zekâları sınır tanımamaktadır. "Kayın ağacı şekeri" araştırıcıların bulduğu yeni doğal tatlandırıcı ürünler dizisinin ilkidir. Kimyacılar şimdi Paraguay'ın vahşi bitkilerinde, bir Nijerya meyvasında ve daha da kolaycasına greyfruit de bu tür maddeleri bulabilmek için araştırmalarını sürdürmektedirler.

L'EXPRESS'ten
Çeviren : Dr. Feyyaz ONUR

KONUŞMANIN HOŞ BİR ŞEKLE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Dil hareketinin incelenmesinde uygulanacak yeni bir araştırma tekniği ile yapılan deneyler, konuşma zorlukları olanlar için bu yoldan yararlı tedavi olanakları bulunabileceğini gösteriyor.

Electropalatography denilen bu teknikte, üzeri 64 adet gümüş elektrodla kaplı yapay damaktan yararlanılıyor. Damağı kullananın vücudundan hafif bir elektrik akımı geçiriliyor. Bu durumda, dil hareket ederken damakta takılı bulunan bir elektroda değince, ağız çatısına ait büyütülmüş bir plânın bulunduğu televizyon ekranında bu elektrodun yerini işaret eden ışık görülüyor. Böylece dil hareketlerini temsil eden bir resmin oluşturulması ve bunun kayda alınması olanağı sağlanıyor.

Dil hareketlerini fizikî şekilde izlenmesinde şimdiye kadar uygulanan yöntem, konuşmanın zorlaşmasına ve dolayısıyla sözlerde bozulmaya yol açıyordu. Londra yakınındaki *Reading* Üniversitesi fonetik labratuvarında Dr. Bill Hardcastle ve meslekdaşları tarafından geliştirilmiş olan dil hareketlerini grafiklerle görüntüleme teçhizatı bu sorunun çözümünü sağlamıştır.

SAĞIRLARIN YARARLANMASI İÇİN KONUŞULANLAR ANINDA EKRANA ALINIYOR

(Bir milletvekili de bu cihazı kullanıyor)

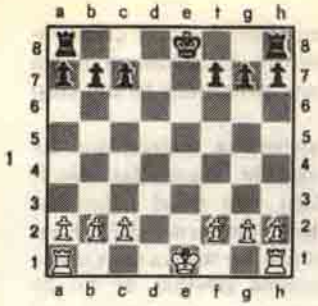
İngiliz radyo yayınlarını dinleyenler, kulakları tamamen sağır olan milletvekili Jack Ashley'i hayret ve takdirle izlemekten kendilerini alamadılar. Bu milletvekili Meclisteki (Avam Kamarasındaki) müzakereleri ve kararları takip edebilme başarısını nasıl gösteriyordu? Kendisi dudak hareketlerine göre konuşulanları anlama tekniğini öğrenmiş bulunmasına rağmen, Parlamentoda konuşanların hepsini göremediği gibi, görüşü dışındaki birisinin konuşmakta olduğunu da tabiatiyle bilemiyordu.

Jack Ashley'in bunu nasıl başardığı sorusunun yanıtı ise National Research Development Corporation (NRDC) firması tarafından geliştirilmiş bulunan özel bir cihazdan başkası değildi. Bu cihaz, — palantype — denilen bir çevirmen olup, söylenen herşeyi aynı anda bir televizyon ekranında yazı diline çevirmektedir. Adı geçen milletvekili, küçük bir çanta içindeki ekranı yanında bulunduruyor ve bunun fişini, özel bir hatta bağlı bulunan pirizine takıyor.

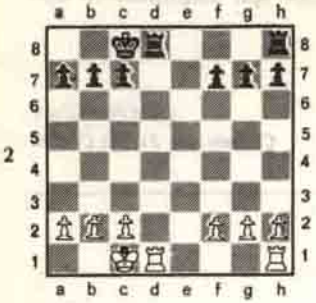
İNGİLTERE'den HABERLER'den

GENÇLERE SATRANÇ DERSLERİ — VIII —

Kahraman OLGAÇ

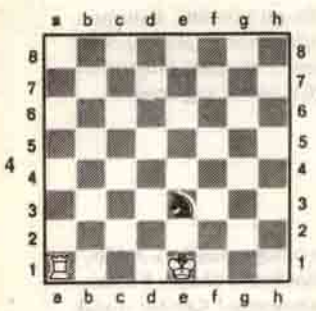


1



2

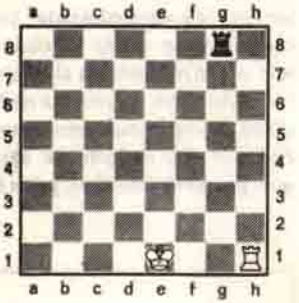
3



4

5

6



7

Şiraz'lı Şeyh Sâdi, ünlü "Gülistan" adlı eserinde "Selâmet istiyorsan kenardadır." demişti. Bu kural hayatta olduğu gibi satranç oyununda da geçerlidir. Onun için, bütün satranç oynayanlar ilk fırsatta Şah'larını güvenceye alırlar yani ROK yaparlar.

Rok, hiç hamle yapmamış Şah ve Kale'ye bütün oyunda bir kez tanınmış bir ayrıcalıktır. Bunun için Şah ve Kale'nin arasında başka bir taş bulunmaması, Şah ve Kale'nin daha önce hiç oynamamış olması, Şah'a bir düşman taşın "Kış" dememesi, Şah'ın geçeceği alanın düşman ateşi altında olmaması gereklidir. Rok işlemi Vezir kanadında yapılırsa BÜYÜK ROK (Notasyonda işareti: 0-0-0), Şah kanadında yapılırsa KÜÇÜK ROK (Notasyonda işareti: 0-0) adını alır.

Konum: 1 i dikkatle izlerseniz, Şah'larla Kalelerin arasının boş olduklarını yani her iki tarafın rok yapmağa hazır bulunduğunu görürsünüz. Önce BÜYÜK ROK yapalım: Notasyonu da yazalım hamlemizi yapmadan önce:

1. 0-0-0 0-0-0

Bunun anlamı şudur: Her iki taraf da Büyük Rok yapmışlar. NASIL? Bu sorunun yanıtını Konum: 2 yi inceleyerek öğrenebiliriz. Beyaz Şah (e1) karesinden kalkarak (c1) karesine giderken, beyaz Kale'de (a1) karesinden (d1) karesine atlamış. Aynı durum siyahlarda da olmuş. rok yaparken bir elimizle Şah'ı öbür elimizle de Kale'yi tutarak aynı zamanda ikisini gidecekleri yere koyarız.

Konum: 3 deki durumu önce yazalım:

1. 0-0 0-0

Önce beyaz, sonra siyah KÜÇÜK ROK yapmışlar. (e1) karesindeki beyaz Şah (g1) karesine, (h1) karesindeki beyaz Kale de (f1) karesine aynı anda oynamış. Aynı şeyi siyahlar da yapmış.

Konum: 4 de büyük roka hazırlanan beyaz Şah, (d1) karesi siyah At'ın ayağı olduğundan amaçına ulaşamıyor. Konum: 5 de ise siyah Şah büyük rok yapabilir, zira (b8) karesinin ateş altında olması rok yapmasına mani değildir.

Konum: 6 da beyaz Kale siyah Şah'a "Kış" diyor. Bu durumda siyah Şah rok yapamaz. Önce Atını (e7) karesine oynayarak perdelemesi ve hamle sırası tekrar kendisine gelince rok yapması gerekir.

Konum: 7 de beyaz Şah rok yapamaz, çünki gideceği kare düşman kalesinin ateşi altında kalmış.

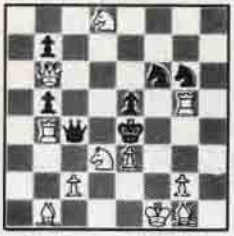
Böylece rok yapmanın kurallarını ve yazılmasını öğrenmiş oldunuz.

düşünme kutusu ?

SATRANÇ KÖŞESİ

Hazırlayan : **Kahraman OLGAÇ**

Problem : 5 Edgar Holladay



İki hamlede mat

Etüd : 5 J. de Villeneuve - Esclapon

Beyaz beraberlik yapar

Problem : 4 ün çözümü: 1. Vf4

1...Fc7	2. Ff7	
1...Af3	2. Vf5	
1...Ad3	2. Ad4	**Etüd : 4 çözüm : 1. Ad5 Kc4**
1...Vf4	2. Aef4	2. g7 Şf7 3. g8V Şg8
1...Kd5	2. ed5	4. b3 kazanır.

D. Byrne - R. Fischer New York 1956 Rosenwald Turnuvası.

1. Af3 Af6 2. c4 g6 3. Ac3 Fg7 4. d4 0-0 5. Ff4 d5 6. Vb3 dc4 7. Vc4 c6 8. e4 Abd7 (8..Afd7 ya da 8..b5 9. Vb3 Va5 daha iyiydi. Symslov ve Boleslawsky'e göre.) **9. Kad1 Ab6 10. Vc5? (Oyunun kalitesini düşüren yanlış bir devam yolu. 10. Vb3 ya da 10. Vd3 Fe6 11. Fe2 Fc4 12. Vc2 Fe2 13. Ve2 ve beyaz daha iyi durumda.) 10..Fg4 (Beyaz yanlış hamle yapınca siyaha derhal karşı oyun imkânı çıkıyor yani tempo kazanarak Afd7 ve e5 oynayabilir.) 11. Fg5? (İkinci kötü hamle. Beyaz e7 noktasına çifte baskı düşünüyor ama hesabı yanlış olduğundan tâ Bağdattan dönüyor.) (Bak. Konum: 1) 11..Aa4! (Fischer kartal bakışıyla düşman Şah ve Vezirinin kötü konumlarından faydalanan mükemmel bir kombinezon serisi yakalıyor) 12. Va3 (Byrne belâlı Atı alamıyor. Zira: 12. Aa4 Ae4 ve burada dört devam yolunu inceleyelim.**

1

a) 13. Vc1 Va5 14. Ac3 Ff3 15. gf3 Ag5 er kazanır.

b) 13. Fe7 Ac5 14. Fd8 Aa4 Siyah çok üstün.

c) 13. Ve7 Ve7 14. Fe7 Ke8 Siyah kazanır.

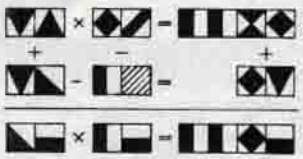
2

d) 13. Vb4 Ag5 14. Ag5 Fd1 15. Şd1 Fd4 16. Vd2 Ff2 ve siyahın iki Ata karşı bir Kale ve üç eri var.) 12..Ac3 13. bc3 Ae4 (Fischerin kısa notu: Güçlü bir saldırı için, bir er ve kalite feda ediyorum.) 14. Fe7 (Gerçi beyaz 14. Fe2 ya da 14. Fd3 oynayabilirdi. Ama bir er eksik ve durum kötü. Onun için tam bir savaşın içine giriyor.) 14..Vb6 (Bu hamle sürpriz oldu beyaza. Oysa 14..Ve8? 15. Kd3 ümit ediyordu.) 15. Fc4 (Şayet 15. Ff8 Ff8 tempo kazancı ile ve a) 16. Vc1 Ac3 17. Kd3 Aa2 ve 18..Fb4 b) 16. Vb3 Ac3 17. Vb6 ab6 18. Ka1 (18. Kd2 Fb4) 18..Ke8 19. Şd2 Ae4 20. Şc2 Af2 21. Kg1 Ff5 ve siyah kazanır. Beyaz için en isabetli oyun 15. Fe2 idi. Siyahın devamı ise 15..Kfe8 ve sonra Ff3 olabilirdi.) 15..Ac3 16. Fc5 Kfe8 17. Şf1 (Acıklı fakat gerçek. 17. Şd2 Ae4 var. 17. Ae5 e ise 17..Fe5 18. Fb6 Fd6 var. Bak: Konum: 2) 17..Fe6!! (Gerçekten şahâne bir hamle. Sakın 17..Ab5 de kazanca götürürdü.. derlerse inanmayın çünki: 18. Ff7 Şf7 19. Vb3 Fe6 20. Ag5 Şg8 21. Ae6 Ad4 22. Ad4 Vb3 23. Ab3 ve beyaz kazanır.) 18. Fb6 (Beyazın yapacak daha iyi bir hamlesi yok. Örneğin : a) 18. Fe6 Vb5 19. Şg1 Ae2 20. Şf1 Ag3 21. Şg1 Vf1 22. Kf1 Ae2 mat. b) 18. Fe2 Ab5 c) 18. Vc3 Vc5) 18..Fc4 19. Şg1 Ace2 20. Şf1 Ad4 21. Şg1 (21. Kd3 ab6 22. Vc3 Af3 23. Vc4† Ke1 mat.) 21..Ae2 22. Şf1 Ac3 23. Şg1 ab6 24. Vb4 (24. Vd6 Kad8 25. Vd8 Ae2 26. Şf1 Ad4 ve sonra Kd8) 24..Ka4 (Bu netes kesen avda yeni bir hedef de var: 25. Vd6 Ad1 26. Vd1 Ka2 ve sonra Ka1 ile Vezir kazancı.) 25. Vb6 Ad1 (Ünlü Truva Atından da hünerli bir AT.) 26. h3 Ka2 27. Şh2 Af2 28. Khe1 Ke1 29. Vd8 Ff8 30. Ae1 Fd5 31. Af3 Ae4 32. Vb8 b5 33. h4 h5 34. Ae5 Şg7 35. Şg1 Fc5 36. Şf1 (Şimdi beyaz 6 hamlede mat oluyor. Oysa 36. Şh1 oynasaydı bu kez daha çabuk mat olurdu: 36..Ag3 37. Şh2 Af1 38. Şh3 Fg2 mat .) 36..Ag3 37. Şe1 Fb4 38. Şd1 Fb3 39. Şc1 Ae2 40. Şb1 Ac3 41. Şc1 Kc2 mat.

(Bu ayın Kelime Bilmecesi iç sayfalardadır.)

YENİ BİLMECELERİMİZ

Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve bütün yatay ve düşey işlemleri tamamlayınız.



GEÇEN SAYIDAKİ BİLMECELERİN ÇÖZÜMÜ

MANİSA

1-İsa, 2-İn, 3-İs, 4-Nam, 5-Mani, 6-Asi, 7-Ana, 8-Ama, 9-İman, 10-Sami, 11-Saman, 12-Nisa, 13-İnam, 14-Amin, 15-Asma, 16-Masa, 17-Mana, 18-Asa, 19-Sima, 20-Sana.

1544	−	32	= 1512
−		+	+
1404	:	52	= 27
140	−	84	= 56

Dünyanın en güçlü Jeotermik Enerji Santrallerinden biri Yeni Zelanda'nın Wairakei Santralidir. 1000 den fazla noktaya 250-500 metre derinlikten çıkan buhar özel paslanmaz çelikten borularla santrale taşınır. Bu buharın içinde karbonik asit amonyak, borik asit ve fluorik asit vardır. Bu santralde halen beş türbojenaratör ile 17500 KW Elektrik elde edilir.